

บรร-
ชา
ภาค
กับ
ลม
ฟ้า
อากาศ



ทำไมลมฟ้า-
อากาศจึงเปลี่ยน
แปลง?







!!แว๊ก!!
อะไรเนี่ย
ตัวประหลาด
มีเขี้ยว
แหลมเปี้ยว
เชียวนะ
!?



หวัดดีอ๊ะ
ผมชื่อ เด็กชาย
สายฟ้า เขี้ยวท้าว
ทางด้าน
ลมฟ้า
อากาศ
เป็นพิเศษ

หนูสายฟ้า
เขาหลงทาง
มาที่นี่ บ่เลย
เอออิงให้เป็น
พี่ช่วยบ่ มี
ปัญหาอะไร
ก็ตามมาได้
เลย จ๊ะ



!!หวะ!!
ไม่เห็น
อยาก
จะ
ตาม
เลย



ทำไม
คุณปู่
ถึงทราบว่า
ผมจะตก
ชะตา?

ก่อนนั้น
ปู่ถามผมก่อน
ว่า หนูเคย
คิดดูบ้างหรือ
เปล่าว่า ทำไม
ลมฟ้าอากาศ
จึงเปลี่ยน-
แปลงได้

สงสัย
เป็นเพราะ
อิทธิฤทธิ์
ของ
พระอินทร์
ละ
มัง?





ต้นเหตุใหญ่ที่ทำให้
ชั้นบรรยากาศ
เปลี่ยนแปลง ก็คือ
ดวงอาทิตย์นั่นเอง
ดอกเตอร์คุณปู่

ใช่แล้ว
ดวงอาทิตย์ซึ่ง
อยู่ห่างจากโลก
ประมาณ 149,600,000
กิโลเมตร

ดวงอาทิตย์



โลก

โอ้โห!

อยู่ห่างจาก
โลกถึงขนาด
นั้นยังทำให้
ชั้นบรรยากาศ
บนโลก
เปลี่ยนแปลง
ได้หรือครับ?



ดวงอาทิตย์ เป็นลูกไฟ
ดวงกลม มีอุณหภูมิ
ที่ผิวประมาณ 6000°C^{*}
ความร้อนที่แผ่ออก
จากดวงอาทิตย์นี้เอง
ที่สามารถทำให้
ชั้นบรรยากาศบนโลก
เปลี่ยนแปลงไป



การ ส่งผ่าน ความร้อน

การส่งผ่าน
ความร้อน
หรือการ
ถ่ายเท
พลังงาน
ความร้อน
มีอยู่ 3 วิธี คือ

① การนำ

ความร้อนส่งผ่าน
ไปตามโมเลกุล
ของวัตถุ เช่น
เมื่อเติมน้ำร้อน
ลงในถ้วยกาแฟชง
จะร้อนขึ้นด้วย



การนำ

② การพา

ความร้อนเคลื่อนที่
ไปกับโมเลกุลของ
วัตถุ เช่น การต้มน้ำ
ในกาต้มน้ำ น้ำและ
อากาศร้อนจะเคลื่อนที่
ขึ้นบน ส่วนที่เย็นจะ
เคลื่อนที่ลงล่างหมุนเวียนไป



การพา

③ การแผ่ รังสี

ความร้อนจะทำให้
วัตถุที่อยู่ไกลออกไป
ร้อนขึ้นโดยตรง เช่น
เมื่ออยู่ใกล้กองไฟหรือ
เตาไฟก็จะรู้สึกร้อน



การแผ่รังสี



ใช้ไหม
คะ
คุณป้า
?



พิดธนัดเลยจะ
หนูป้อม
สราพลมฟ้า
อากาศบนดวง-
จันทร์ ต่างกับ
บนโลกเรา



เพราะว่า บน
ดวงจันทร์นั้น
ไม่มีอากาศ
แต่โลกเรา
มีอากาศห่อ
หุ้มอยู่รอบๆ
ชั้นของอากาศนี้
เรียกว่า
บรรยากาศ ไข่ละ

อากาศ
(บรรยากาศ)



บรรยากาศ
ของโลก
เมื่อได้รับ
ความร้อน
จาก
ดวงอาทิตย์
ก็จะเคลื่อนที่
อย่างมีทิศทาง ทำให้เกิดลม นอกจากนี้
ภายในบรรยากาศยังมีเมฆทำให้เกิดฝน
และหิมะอีกด้วย



ลมฟ้าอากาศของ
โลกมีการเปลี่ยน
แปลงเนื่อง-
จาก เมื่อ
บรรยากาศ
ได้รับ
ความร้อน
จาก
ดวงอาทิตย์
ก็จะเกิดการ
เคลื่อนที่ไป
ในทิศทางต่างๆ

บรรยากาศ
ทำหน้าที
อย่างไร?

อากาศไม่
มีบรรยากาศ
โลกเราก็
จะกลายเป็น
เป็นเช่นเดียวกับ
ดวงจันทร์
นั่นละอะ

การที่ลมฟ้า-
อากาศเปลี่ยน-
แปลงก็เพราะว่า
มีบรรยากาศนี่เอง
สินะ

นี่แน่!
อวดรู้ดีกว่า
บรรยากาศ
เป็นใจมั่ง
ละทีนี่

บรรยากาศ
ทั้งทำ
หน้าที่ ได้
อย่างวิเศษ
เลยนะอะ

เนื่องจากโลก
มีบรรยากาศห่อหุ้ม
ความชื้นจาก
ดวงอาทิตย์ประมาณ
34% จึงถูกสะท้อนกลับ
สู่พื้นผิวโลกและอีก
19% จะถูกดูดซับเอาไว้
ในชั้น
บรรยากาศ

แสง
เดินทาง
ได้ถึง
299,274
กิโลเมตร
ต่อวินาที

จากอดีตมาได้
ในชั้นบรรยากาศ

มาถึงโลก
100%
99%
97%

จับ
จับ

บรรยากาศ



ความชื้น
มีหน้าที่
อย่างไร?

ดีจังเลย... จะคุย
เรื่องความชื้นกัน
ผมชอบ... ชอบอะ



ไม่บรรยากาศมีความชื้น
อยู่เป็นจำนวนมาก
ความชื้นนี้ จะทำหน้าที่
สำคัญในการ
เปลี่ยนแปลง
ลมฟ้าอากาศ



ชอบ...
ชอบ...
เหออ
ขึ้นใจละ
ความชื้น!



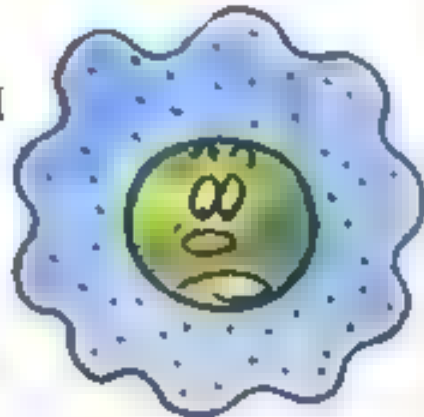
ถ้าไม่มี
ความชื้น
ก็จะมีเมฆ



ไม่มี
ฝน
และ
ไม่มีหิมะ

ปริมาณความชื้นในบรรยากาศ (ความชื้นก็คือไอน้ำในอากาศ)

ในบรรยากาศที่
ห่อหุ้มโลกถ้าเปลี่ยน
ไอน้ำเป็นน้ำแล้ว
จะมีประมาณ 13000
ล้านตัน อุณหภูมิ
ของอากาศ ยิ่งสูงจะ
ยิ่งมีไอน้ำอยู่มาก



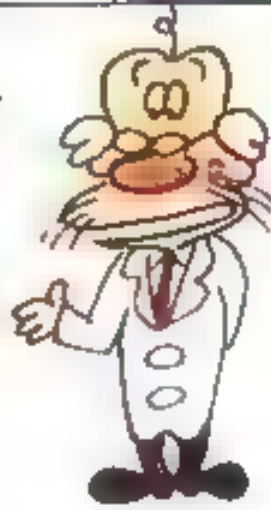
ตัวอย่างเช่น
อากาศปริมาตร
1 ลูกบาศก์เมตร
ที่อุณหภูมิ 30°C
มีไอน้ำอยู่ 17.5 กรัม

แต่ถ้า
อุณหภูมิลดลงเป็น 10°C
จะมีไอน้ำเหลืออยู่เพียง
9.7 กรัม



ไอน้ำ

ไอน้ำใน
บรรยากาศ
จะคอยเก็บ
รักษา
ความร้อน
ไว้

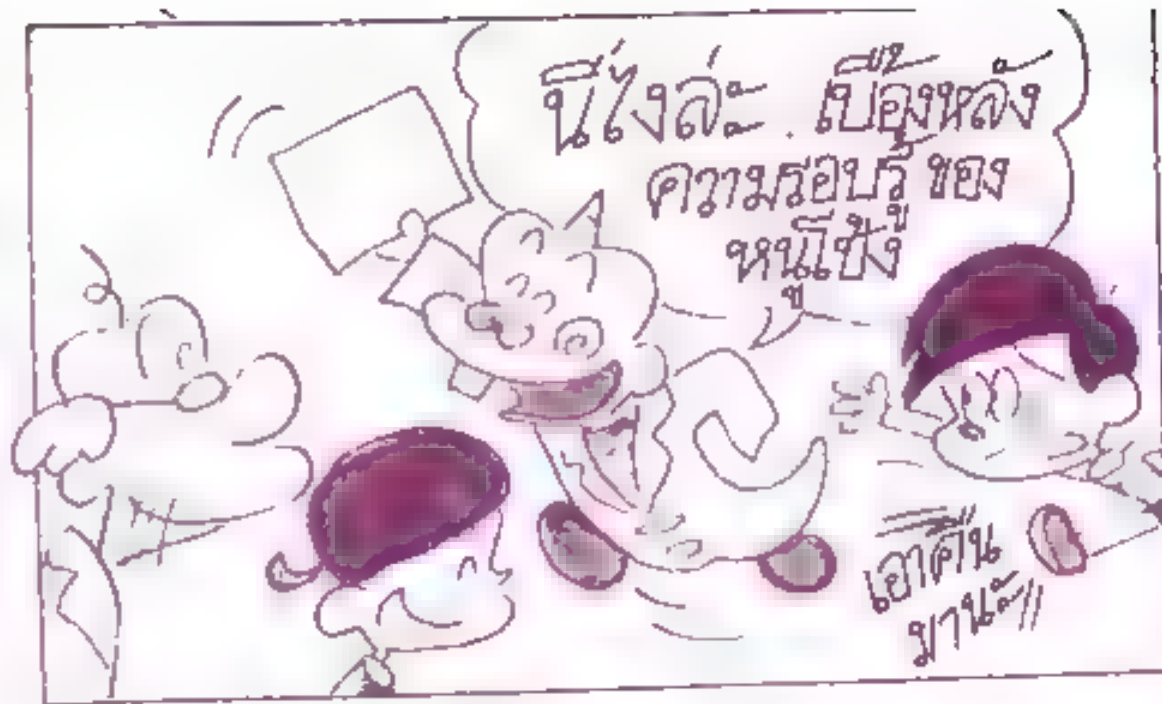
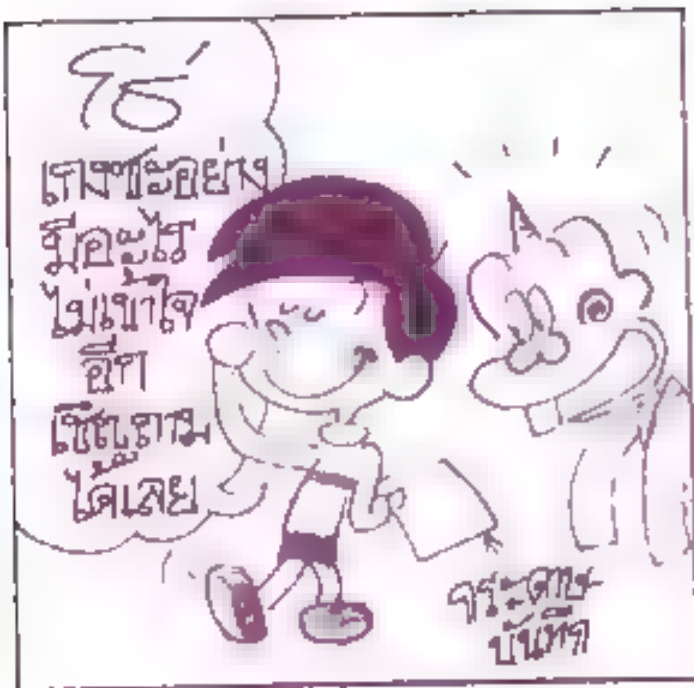


ถ้าความร้อน
หนีออกจาก
ไอน้ำ เมื่อใด หมดน้ำ
ไอน้ำก็จะกลั่นตัว
เป็นหยดน้ำ หรือ
น้ำแข็ง
ลมฟ้าอากาศ
จึงมีการ
เปลี่ยนแปลง

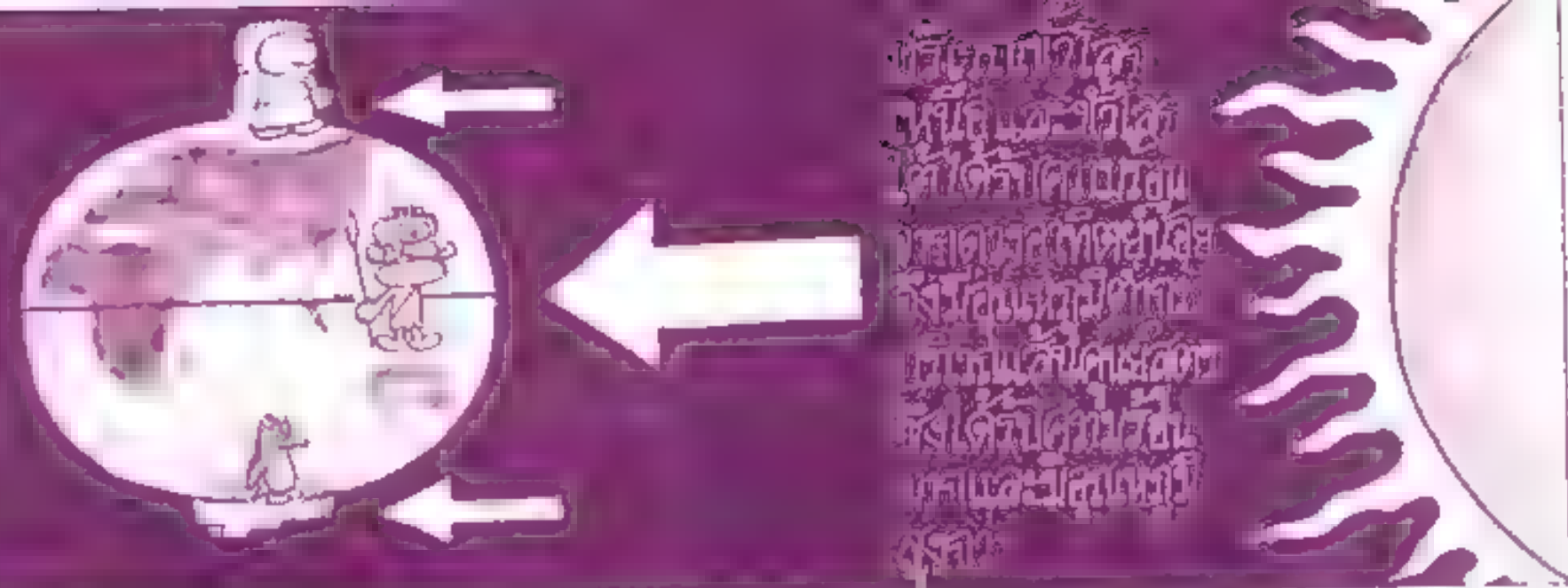


เปลี่ยนแปลง
อ๊ป!



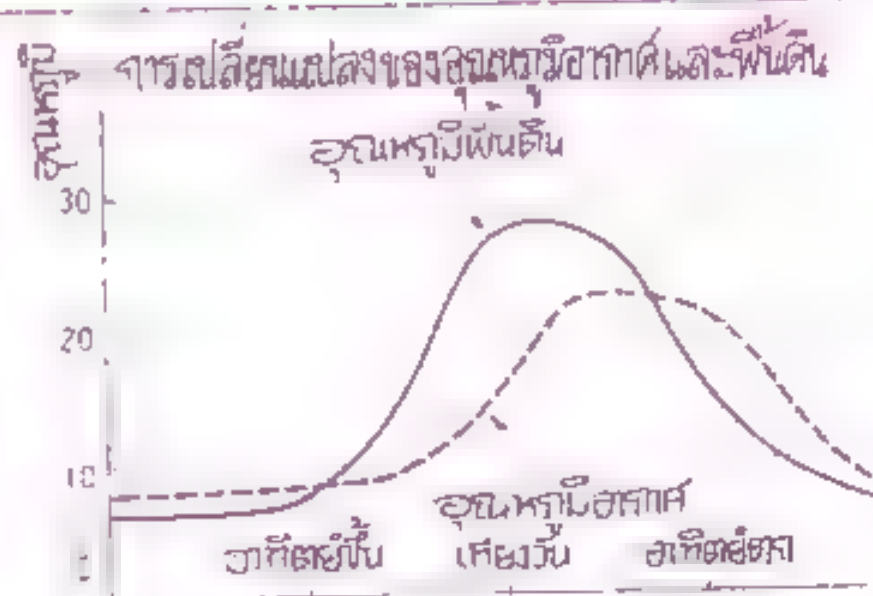






การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศในแต่ละวัน

อุณหภูมิอากาศจะต่ำในช่วงพระอาทิตย์ขึ้น และอุณหภูมิจะสูงสุดหลังจากพระอาทิตย์ขึ้นสูงสุดแล้วประมาณ 3-4 ชั่วโมง เนื่องจากต้องรอให้พื้นผิวดินร้อนก่อนแล้ว พื้นดินจึงจะคายความร้อนให้บรรยากาศ



อากาศ
มีน้ำหนัก
หรือ
ไม่?



ป๋นใจมั่ง
เกาอีตวัน
อึดอากาศ
ไวข้างใน
เงี้ยวละ

บั้งสบาย
จั่งละ
ครั้น
คุณป๋น



1kg
↓
1cm²

สงสัยอากาศ
คงจะไม่ม
น้ำหนักน่ะครับ
จึงได้มาอย่างนี้

พิดถนัด
อากาศทัก
ลงบนพื้นที่
1cm²
มีน้ำหนัก
ตึง 1kg
เลยเงี้ยว
ละ



ถ้าอย่างนั้น
แค่แบมือ
ออก ก็เท่ากับ
ยกคนอ้วน
ทั้งหมด 100
กิโลกรัม
ไว้หลังตัวเลย
น่ะครับ



ถ้าอากาศมีน้ำหนัก
แล้วทำไมตัวเรา
ไม่ถูกกดทับตาย
ล่ะคะ?



แรง
ดัน
อากาศ



เพราะว่า
ภายในร่างกาย
ของเราก็มี
อากาศอยู่ จึง
มีแรงดันออก
เท่ากับ
แรงดัน
ภายนอก
เราก็เลย
ไม่รู้สึก
อะไร



ว้าย!
น่ากลัว
จัง

แต่ถ้าหาก
ออกไปใน
อวกาศโดย
ไม่ใช่ชุดอวกาศ
ล่ะก็ ร่างกาย
ของเราก็จะ
พองออก และ
ระเบิดตม
เนื่องจาก
บริเวณรอบๆ
ไม่มีอากาศอยู่

ถ้าเราดูดเอาอากาศในช่อง
ออกไป น้ำในเป่าลมที่
แบบเลยก็จะพองตัวขึ้น
ดังในรูปที่ 2 และพัดลม
จะพัดอย่างไรก็ไม่เกิดลม



① เมื่อมีอากาศอยู่ภายในช่อง



② เมื่ออากาศภายในช่องถูกดูดออกไป

ความกดอากาศ คืออะไร



?



อากาศนั้นถึงแม้จะมีน้ำหนัก
แต่ก็ไม่มีรูปร่าง น้ำหนักของ
อากาศที่กดลงมาจึงไม่มี
ทิศทางที่แน่นอน ดังนั้นจึง
กดดันร่างกายของเราไว้ทุก
ทิศทาง แรงกดดันของอากาศ
นี้ เราเรียกว่า ความกดอากาศ
หรือ แรงดันอากาศ

อ๊ย!
ถูกกด
หนัก
ไปหน่อย



แรงดันนี้
เปรียบเหมือน
กับแรงดัน
ของน้ำที่
อยู่รอบๆ
เมื่อเรา
ลงไป
อยู่ใน
สระน้ำ

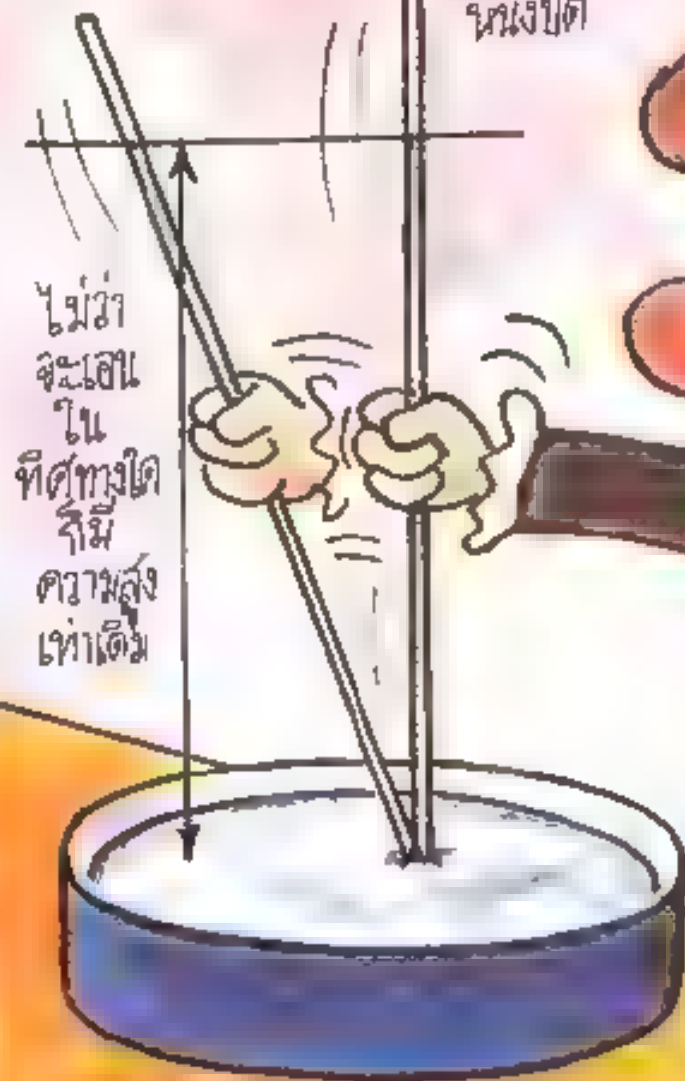


หนูปอม
รู้ไหมเอ๋ย
ว่าใครเป็น
ผู้ค้นพบ
ความกด
อากาศ
เป็น
คนแรก?

ตอร์ริ
เชลลี
นัก
วิทยา
ศาสตร์
ชาว
อิตาลี
ใช่ไหม
คะ?



หลอดแก้วยาว 1 เมตร
ที่ปลายด้าน
หนึ่งปิด



ไม่ว่า
จะเอา
ใน
ทิศทางใด
ก็มี
ความสูง
เท่าเดิม

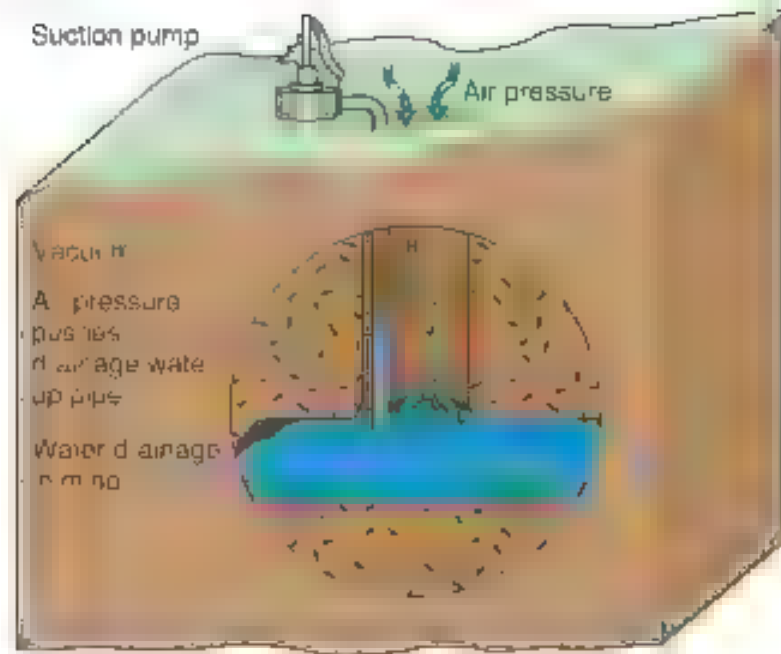
● การทดลอง ของ ตอร์ริเชลลี

เมื่อ พ.ศ. 2186

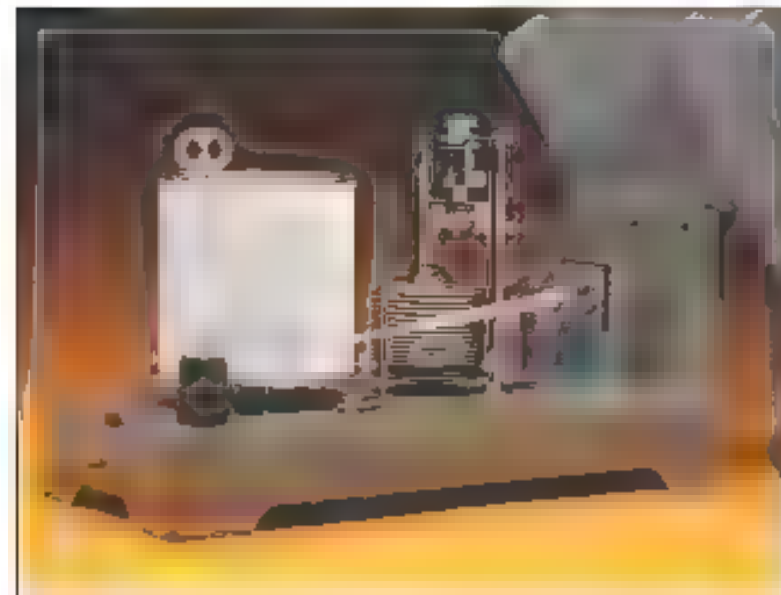
ตอร์ริเชลลี ได้ทำการทดลอง
เกี่ยวกับความกดของอากาศ
โดยใช้หลอดแก้วยาว 1 เมตร
บรรจุปรอทไว้จนเต็ม

แล้วนำมาจุ่มในอ่างที่
บรรจุปรอท ปรากฏว่า
ระดับปรอทในหลอดแก้ว
ลดลงและหยุดที่
ระดับความสูง 76 ซม

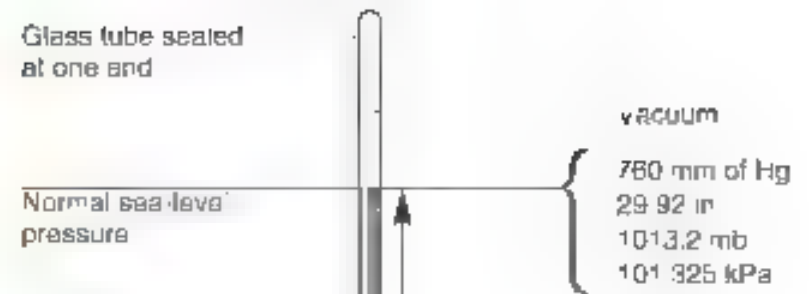
จากการทดลองนี้
เขาจึงกล่าวหา
ความกดอากาศ
มีค่าเท่ากับกำลัง
ที่ดันปรอทใน
หลอดแก้วให้ขึ้น
สูง 76 เซนติเมตร



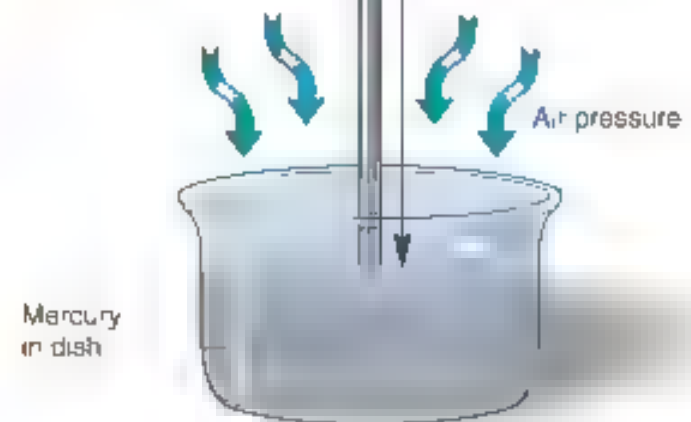
(B)



(C)



Column of mercury



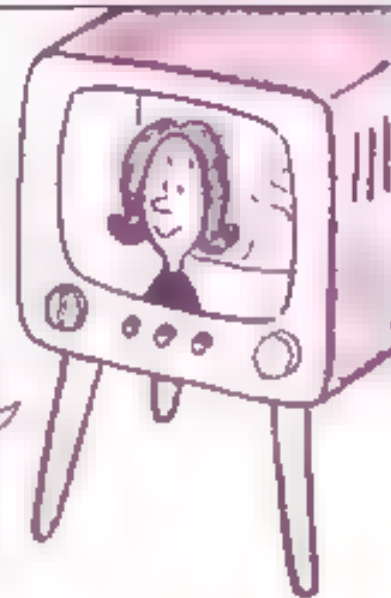
(b)



บริเวณ
ความกด
อากาศต่ำ
คืออะไร?



ที่ชายฝั่ง
มหาสมุทร
แปซิฟิกได้เกิด
บริเวณ
ความกดอากาศ
ต่ำเขตร้อนขึ้น



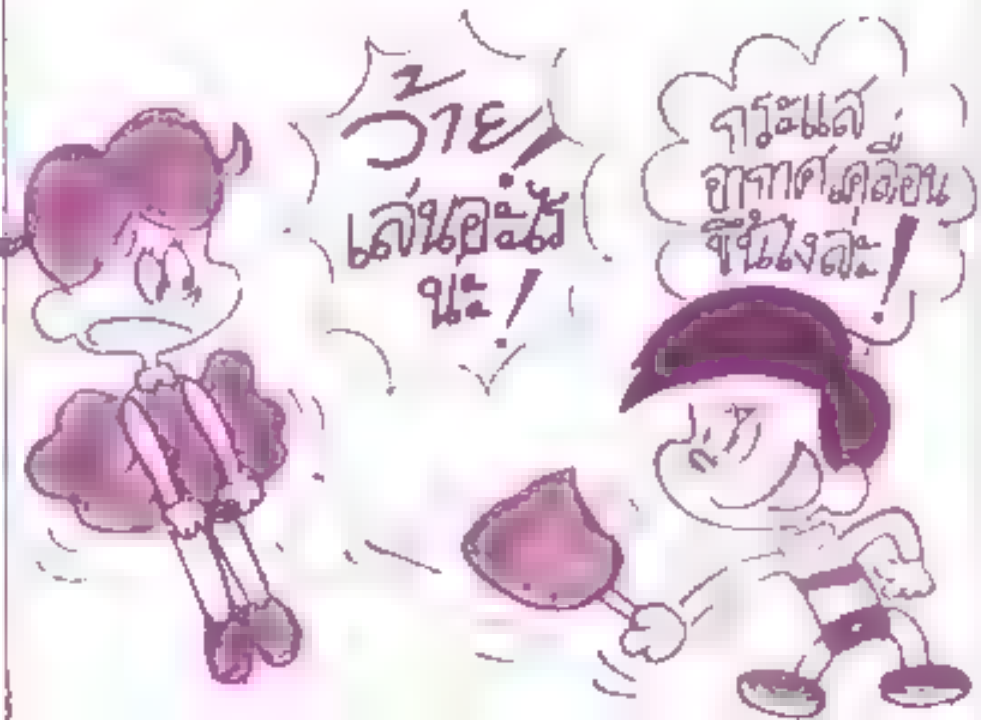
สงสัยไหมว่า
บริเวณความกด-
อากาศต่ำ
คืออะไร ?



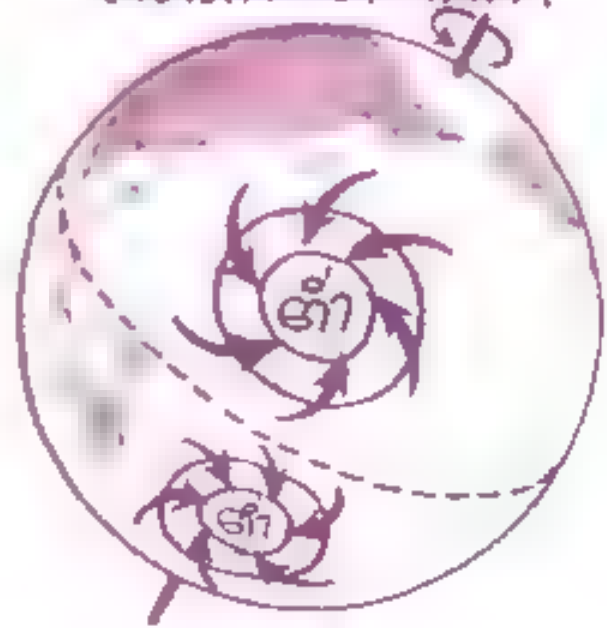
ครับ!
อยากให้
คุณช่วย
ขยายความ
ให้,
กระจ่าง
หน่อยครับ



บริเวณ
ความกด-
อากาศต่ำ
ก็คือ
บริเวณที่
มีความกด-
อากาศต่ำ
จากบริเวณ
รอบข้าง
ยุบลง
ลง



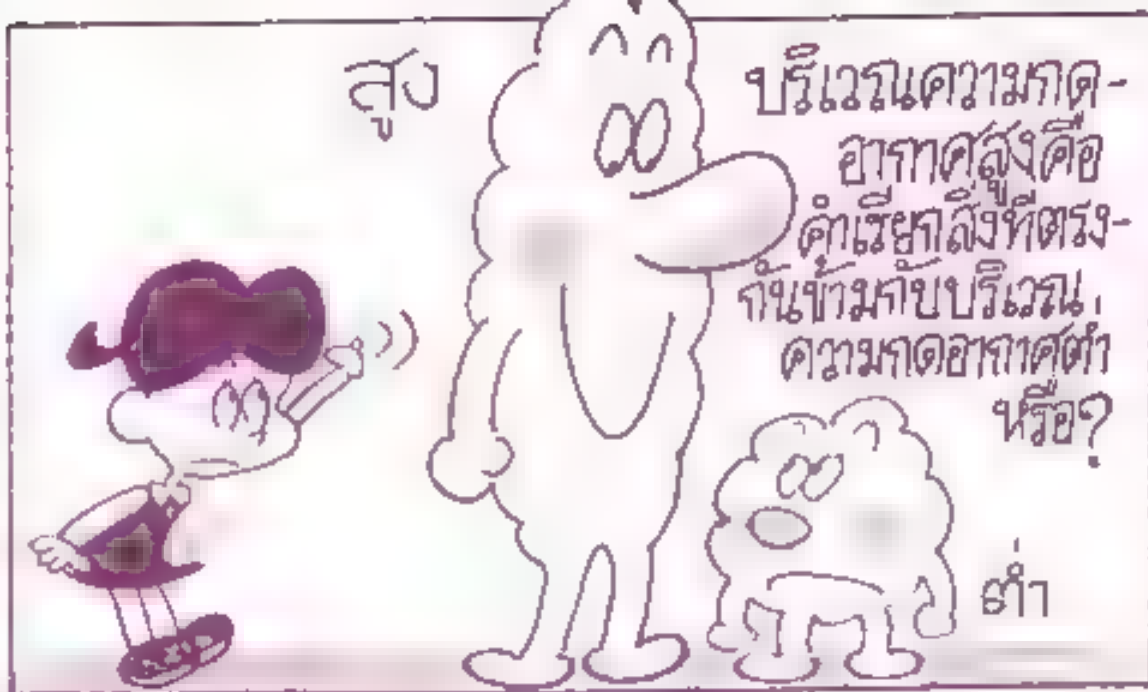
● การพัดหมุนเวียนของลมในบริเวณความกดอากาศต่ำ



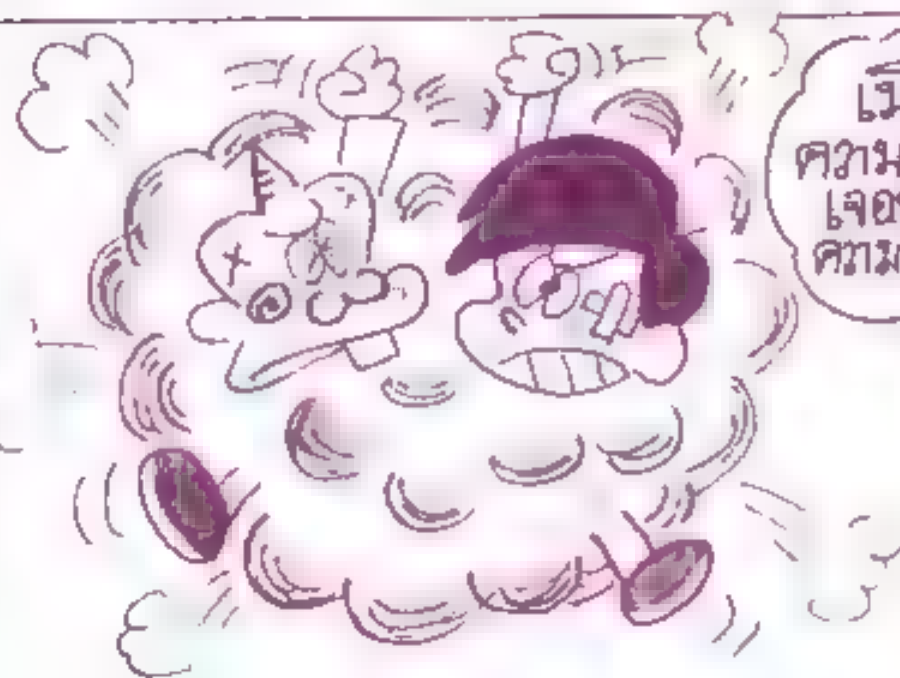
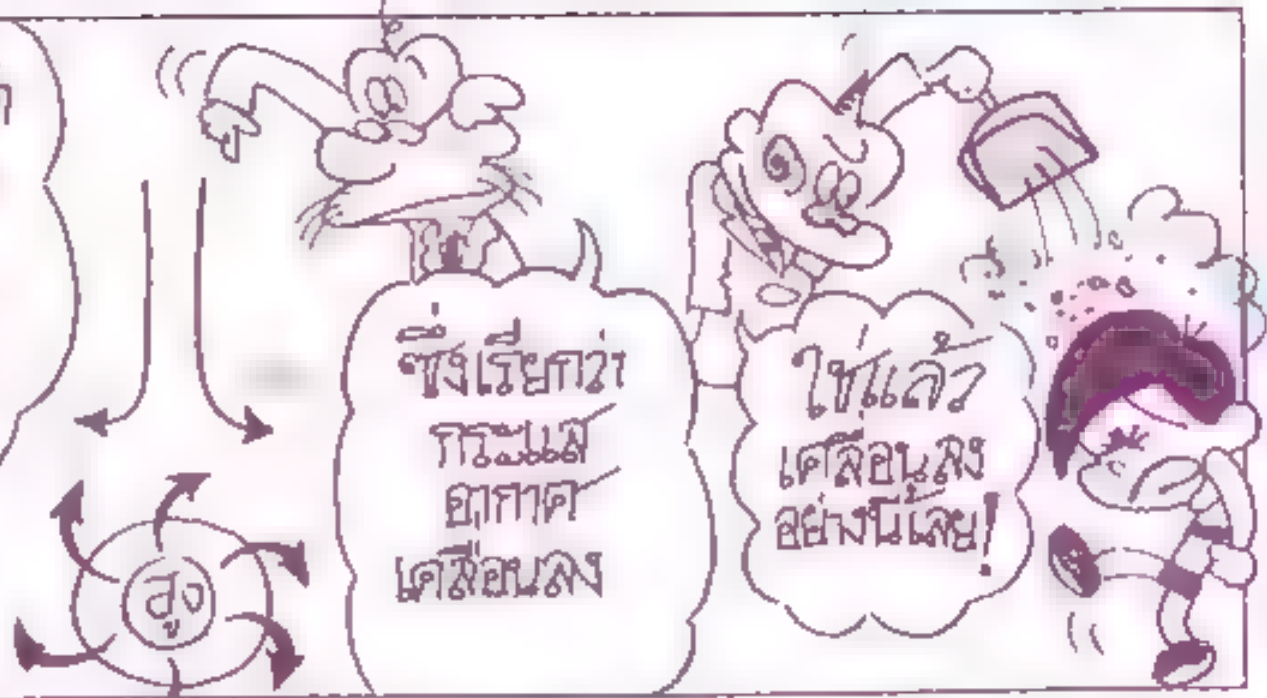
ลมที่พัดหมุนเวียนเข้าหาศูนย์กลางความกดอากาศต่ำนั้น ไน้ที่กโลกเหนือจะพัดหมุนเข็มนาฬิกา และไน้ที่กโลกใต้ จะพัดตามเข็มนาฬิกา

ก็เป็นเช่นนั้น ก็เพราะโลกหมุนรอบตัวเองทวนเข็มนาฬิกานั่นเอง

บริเวณ
ความกด
อากาศสูง
คืออะไร?



ในนี้ก็โลกเหนือ สมที่พัด
ออกจากบริเวณ ความกด-
อากาศสูงจะพัดตามเข็มนาฬิกา
อากาศณบริเวณ
ใจกลางและบริเวณใกล้ๆ
จะเคลื่อนที่ลงสู่เบื้องล่าง



เมื่อ
ความกดสูง
เจอกับ
ความกดต่ำ



เอาอีกแล้ว
สองคนนี่ อยาก
รู้จริงๆว่าใครเป็น
ความกดสูง ใคร
เป็นความกดต่ำ



เมื่อเกิด
ความกดอากาศต่ำ
ทำไมฝนจึงตกได้
ง่าย?

บริเวณศูนย์กลาง
ความกดอากาศต่ำ
นั้นจะมีกระแส
อากาศเคลื่อนขึ้น
อุณหภูมิลดลง
เมื่ออยู่ใกล้พื้นดิน
จะอบอุ่น และ
เมื่ออยู่สูงขึ้นไป
บนที่สูงฟ้า
จะเย็นลง



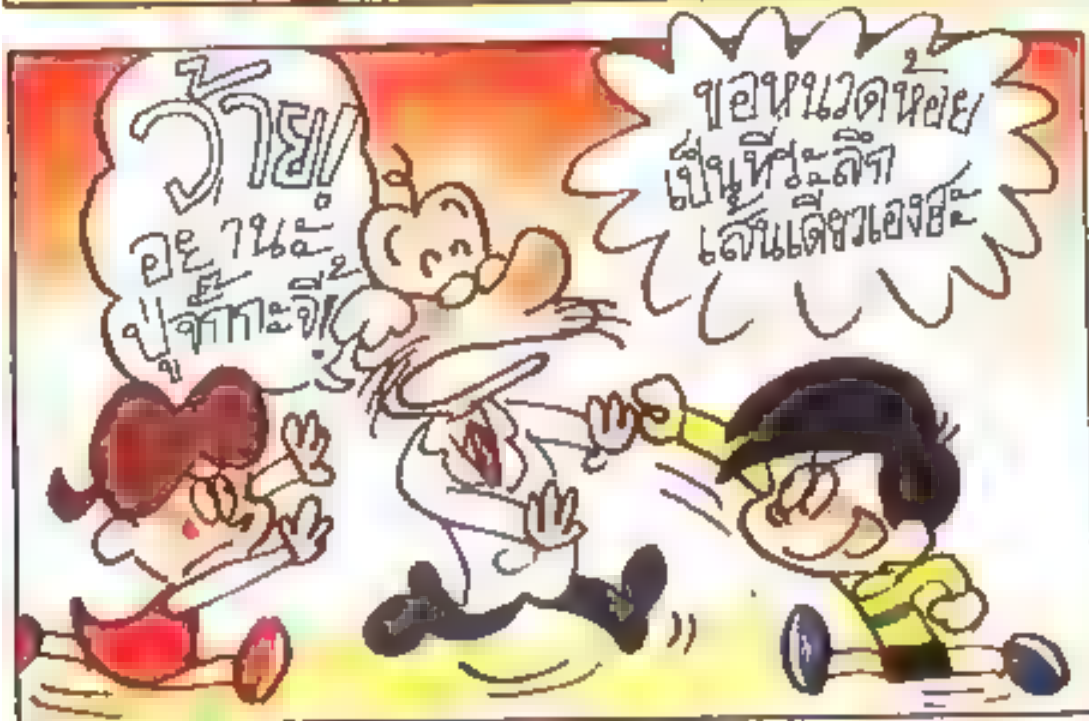
“ลมจว”
ดังนั้น มี
อากาศเคลื่อนตัว
ขึ้นลงเท่าใด
ก็จะเย็นลงเท่านั้น
ช้าหรือหนาว
ขึ้นแล้วสิ!

อากาศที่ร้อน
จะมีไอน้ำอยู่มาก
แต่ถ้าถูกทำให้
เย็นลง จะเกิด
อะไรขึ้นบ้างคะ?



ถ้าอากาศถูก
ทำให้เย็นลง
ไอน้ำก็จะอยู่
ภายใน ก็จะ
กลั่นตัว
กลายเป็นหยดน้ำ
และตกลงมา
เป็นฝน

เห็นแล้ว
คะ
ฝนเอง



เมื่อเกิด
ความกดอากาศ
สูง ทำไมท้องฟ้า
จึงมักปลอดโปร่ง
?

เอ้!?
ความกด
อากาศสูง
จะทำให้
ท้องฟ้า
ปลอด
โปร่งหรือ
?



อ้อ รู้แล้ว ความ
กดอากาศต่ำทำให้เกิดฝน
แล้ว ถ้าหากความกด
อากาศสูงทำให้เกิดฝนอีกก็
คงมี แต่ฝนแห้ง
จ้ะ



เป็น
คำอธิบาย
ที่ย่อ-
เยิ่นเย้อมาก
ครับ
หนูเข้าใจ

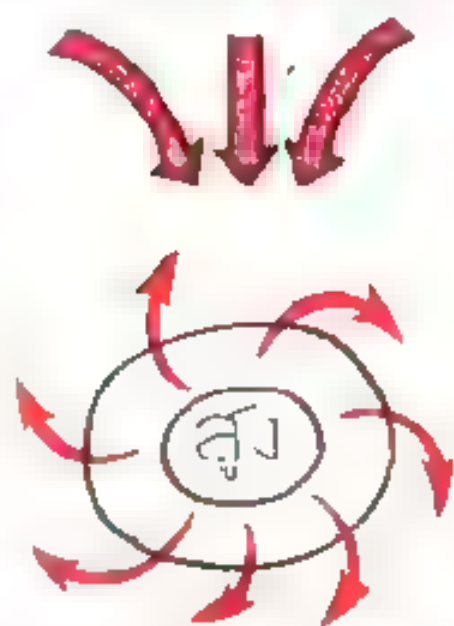
เป็นไง
หัวสมอง
ผม



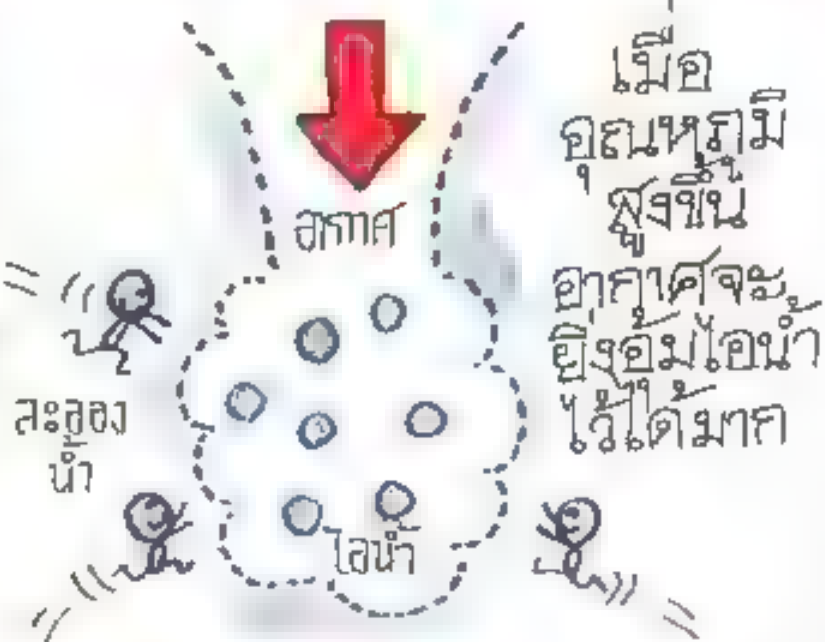
หา
เมื่อไหร่
อย่าไปเชื่อ
นะจ๊ะ



การเคลื่อนที่ของอากาศ

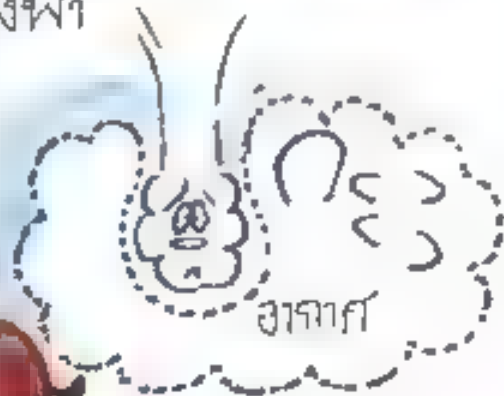


บริเวณศูนย์กลาง
ความกดอากาศสูง
จะมีกระแสอากาศ
เคลื่อนที่ลง
อากาศที่เคลื่อนที่ลง
มาใกล้พื้นดินจะมี
อุณหภูมิสูงขึ้น
เรื่อย ๆ



เพราะฉะนั้น
ถึงแม้บนท้องฟ้า
จะมีเมฆ แต่
ละอองน้ำก็
จะกลายเป็น
ไอน้ำไป
หมด

กลายเป็นไอน้ำ

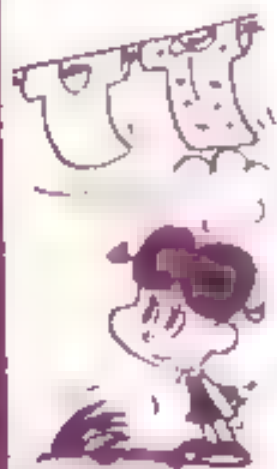


ดูที่ดาวเสาร์*
ปีง๊องที่เรียก
ความกดอากาศ
สูงมา

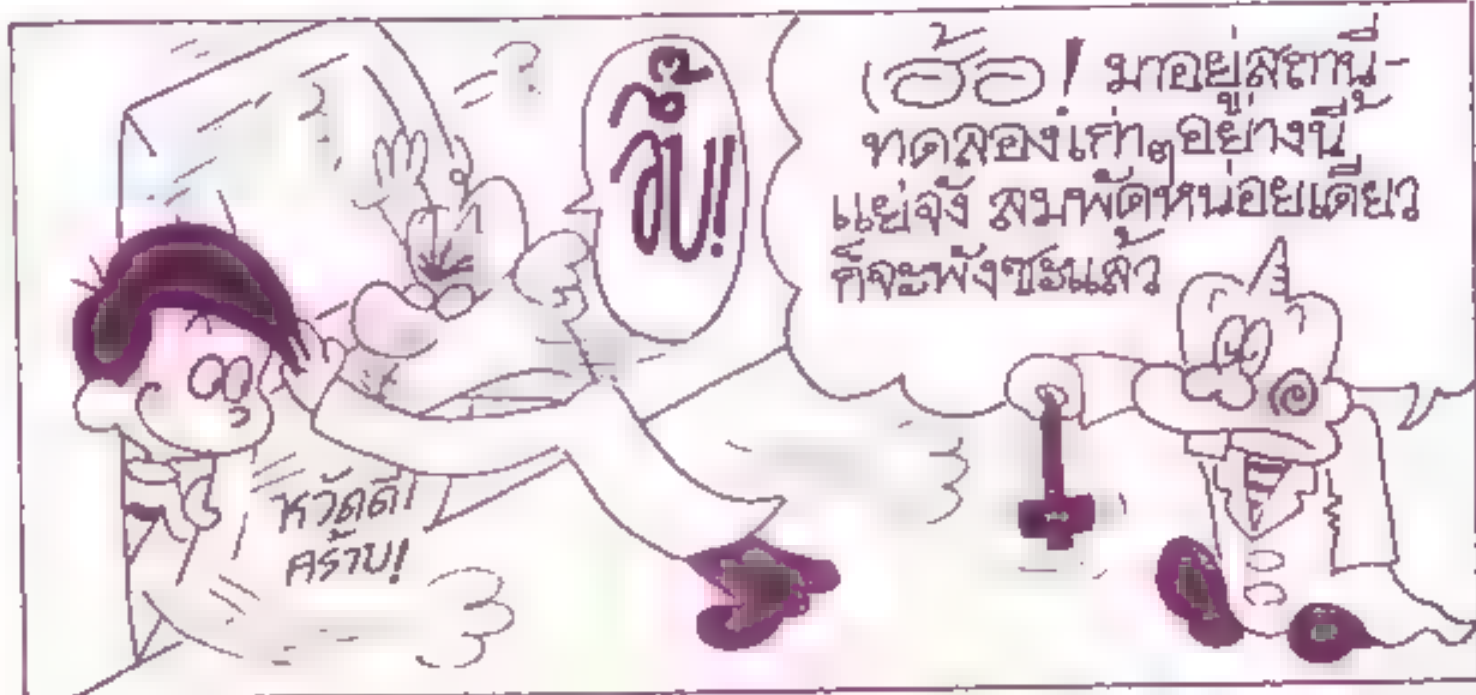
และเมื่อ
เมฆหายไป
ท้องฟ้า
ก็เลยปลอด
โปร่ง
ไปเลย!

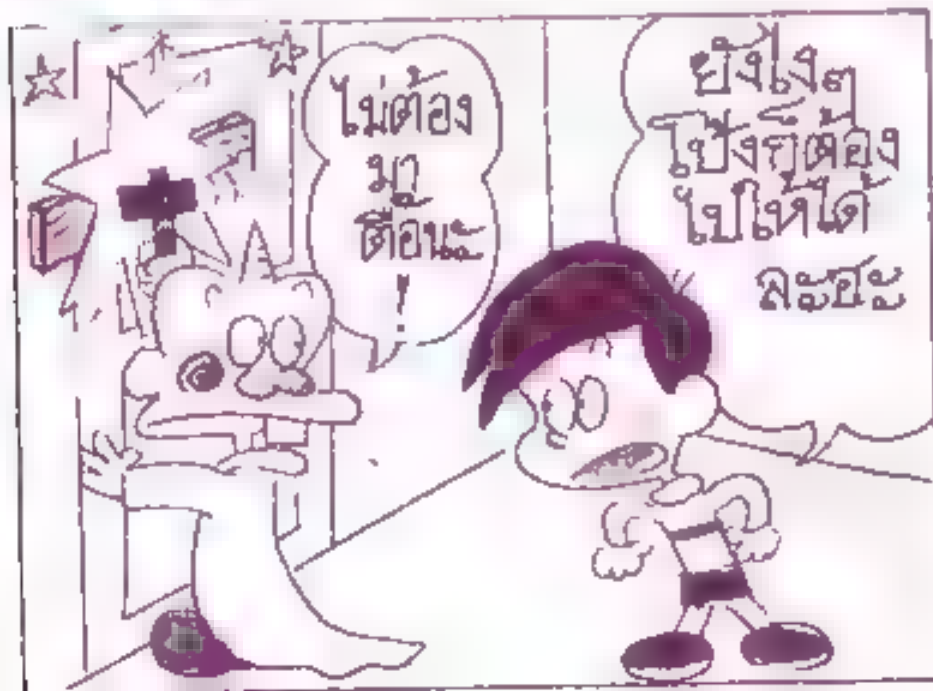
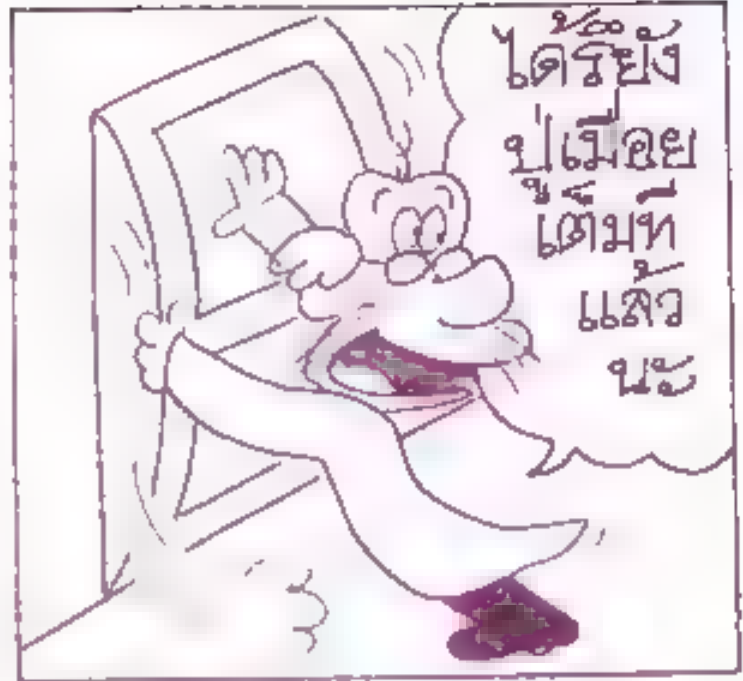


ลม
และ
กระ-
แส
ฮา-
กาศ



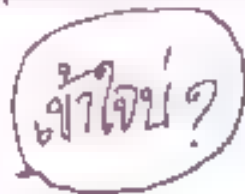
กำลังลม
มีความแรง
เท่าใด
?



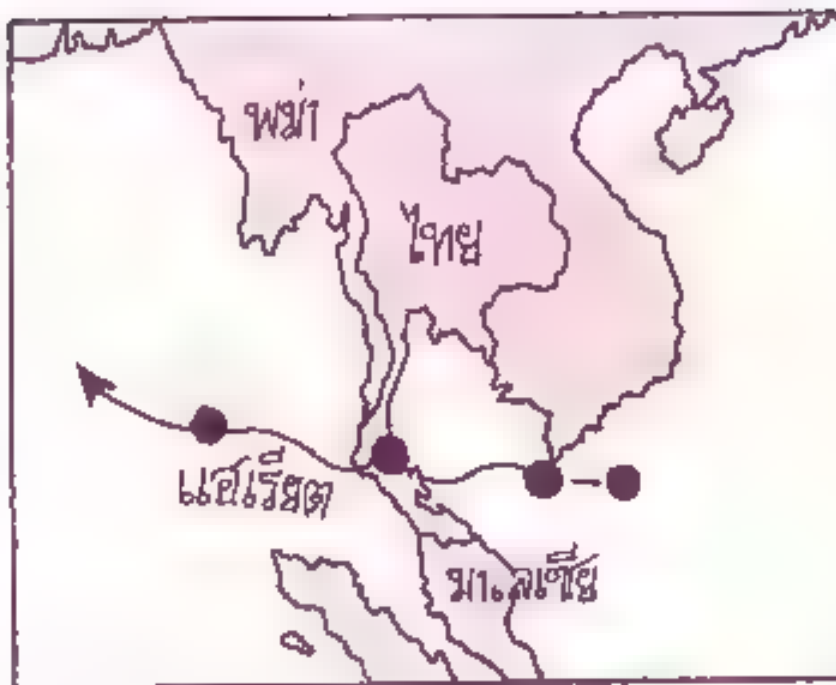




ยี่สิบเลย... เด็กขออธิบายคำว่า กำลังแรงของลม ก่อนนะ
 กำลังแรงของลม ขึ้นอยู่กับความเร็วของลม ยิ่งลมมีความเร็วมากเท่าใด ก็ยังมี
 กำลังแรงมากขึ้นเท่านั้น ตัวอย่างเช่น ความเร็วลม 10 เมตร ต่อวินาที ที่ดันแผ่นไม้
 ขนาด 1 ตารางเมตร ต้องใช้แรงกดต้าน 10 กิโลกรัม ถ้าหากความเร็วลมเป็น 50 เมตร
 ต่อวินาที จะต้องใช้แรงกดต้าน ถึง 250 กิโลกรัม



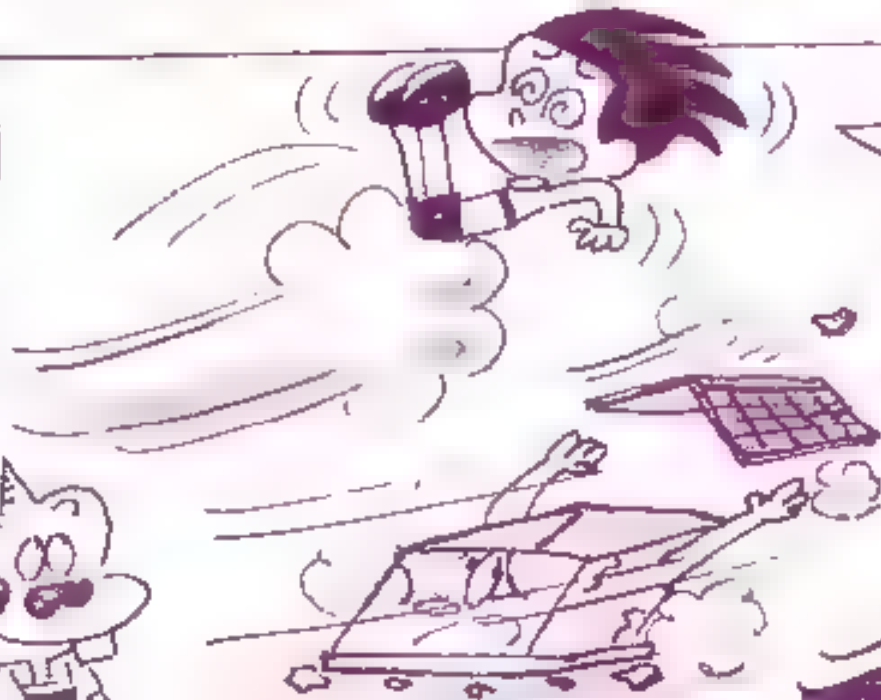
โอ
แล้วความ-
เร็วลมสูงสุด
ที่เคยมีมาใน
ประเทศไทย
เท่าไรนะครับ?



พายุโซนร้อน "แอ่วเรียด"
เมื่อปีพ.ศ.2505 มี
ความเร็วลมสูงสุด
90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

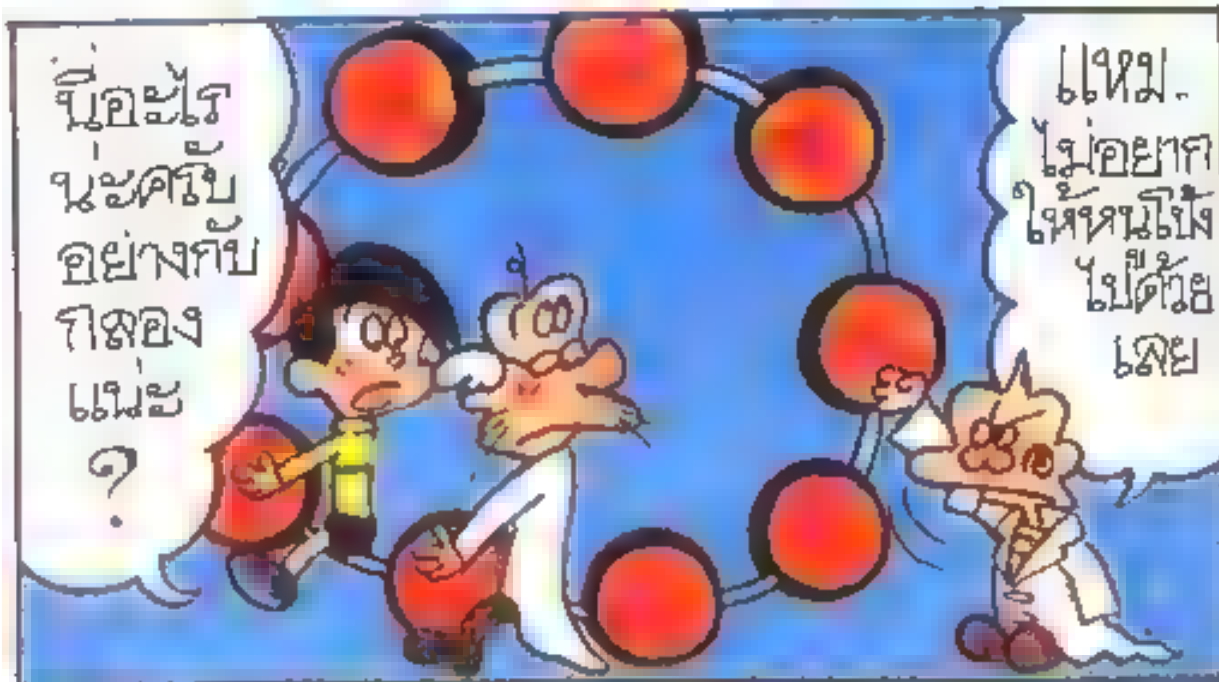
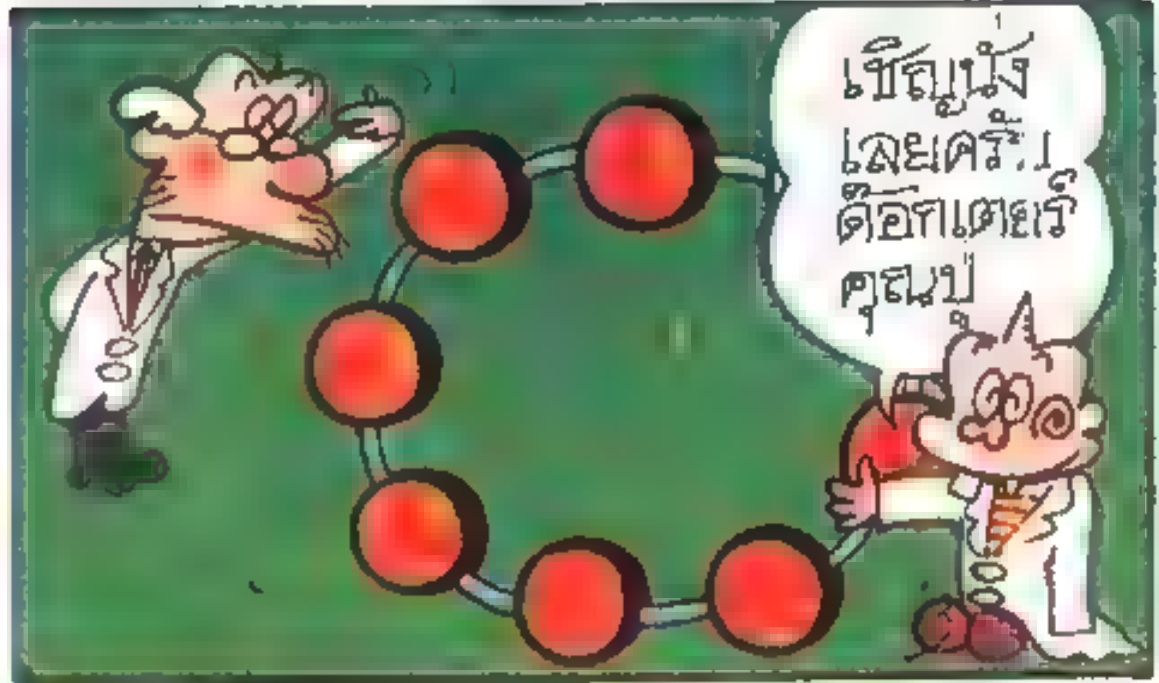


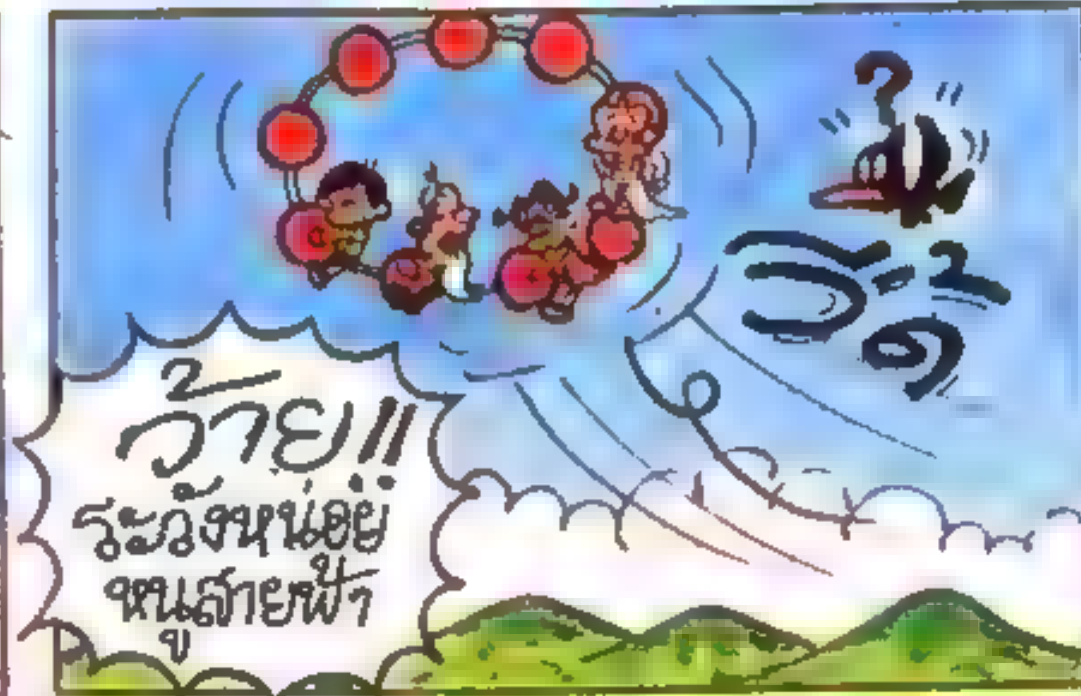
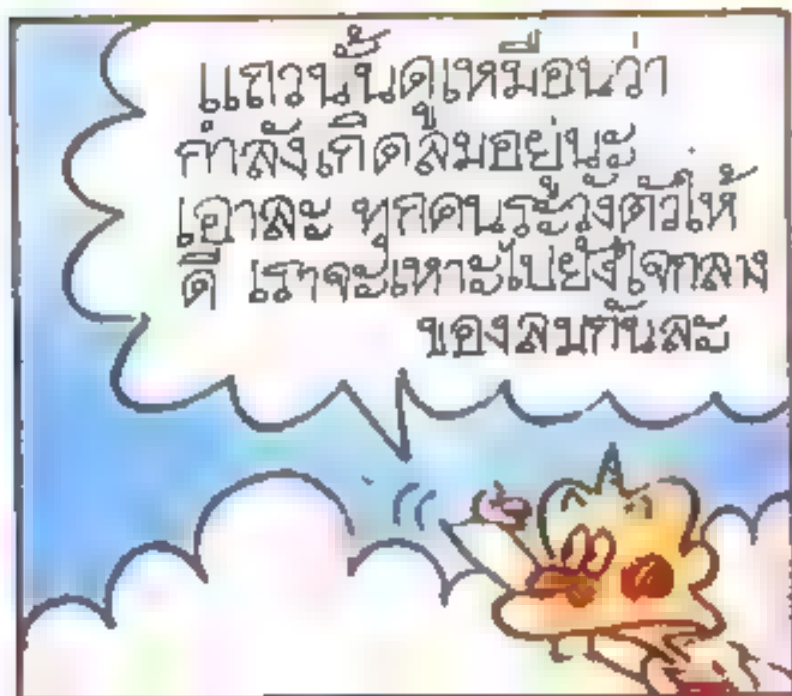
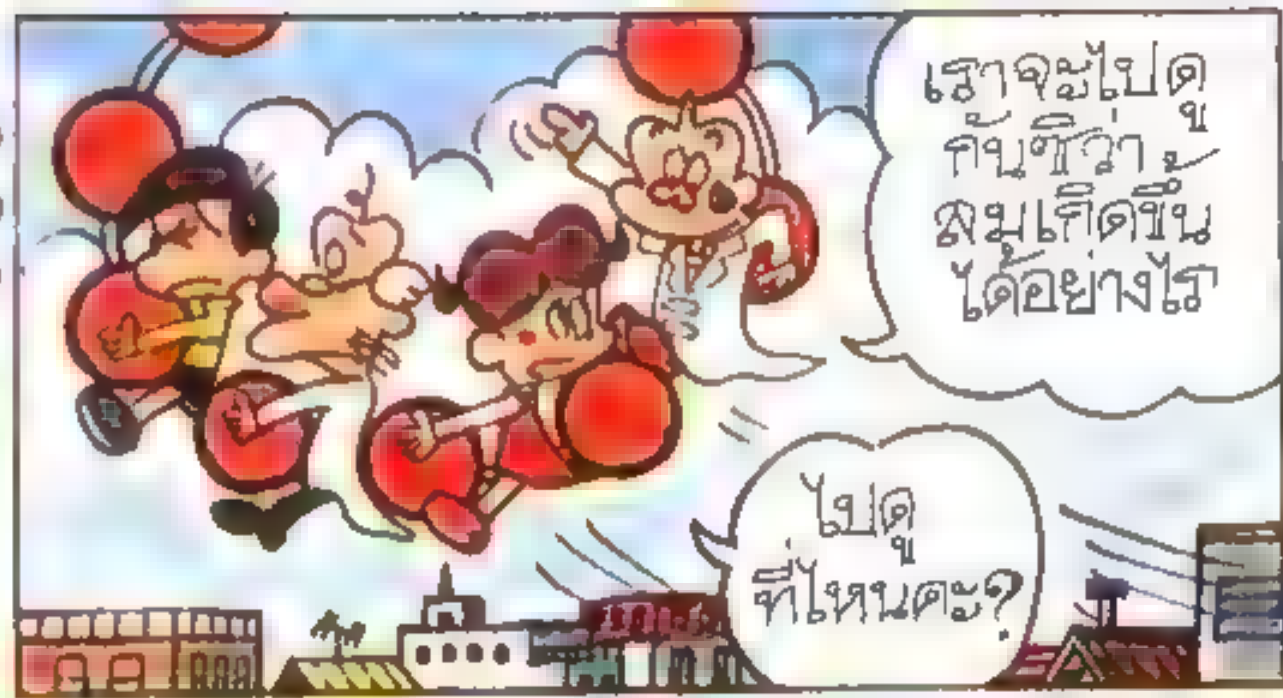
อย่างหนุโป้ง
นี้ ความเร็ว
ลมแค่ 20
เมตรต่อวินาที
ก็คงถูกพัด
กระเด็น
แล้ว

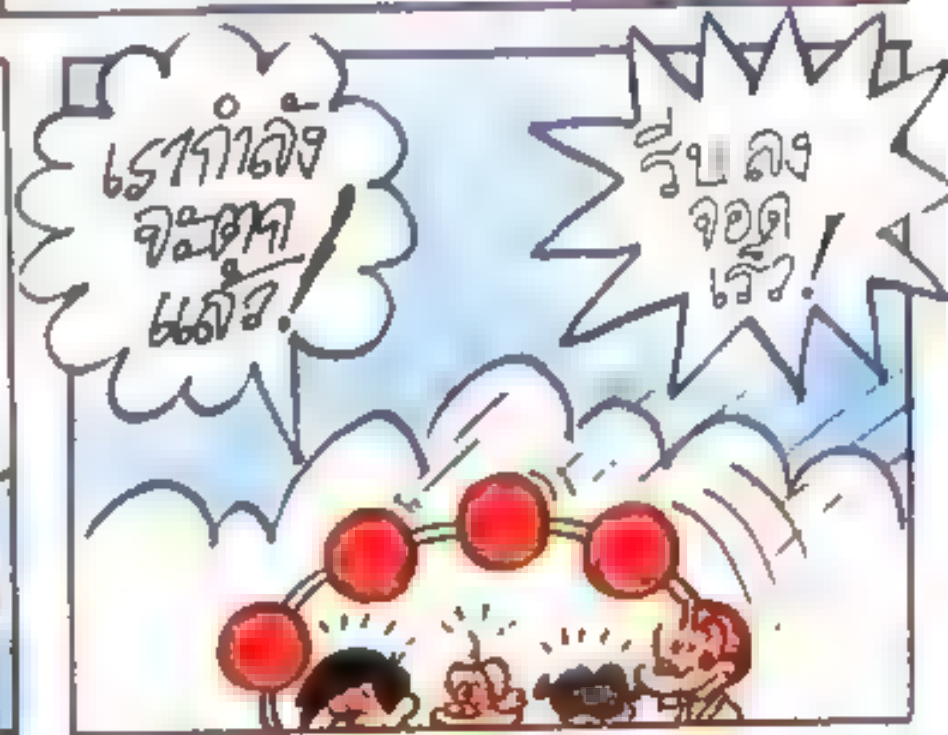


!!วัก!! น้ำลม
แรงขนาดนั้น หวังตา
บ้านก็คงจะปลิว และ
เรือก็คงจะอัปปาง

ทำไมลมจึงพัด?







อ้อ อากาศที่
 ได้รับความร้อน
 จะเบาและลอยสูง
 ขึ้น พอเย็นมาบนฟ้า
 ก็ได้รับความเย็น ก็จะ
 หนักขึ้น และเคลื่อน
 ตัวลงเบื้องล่าง !



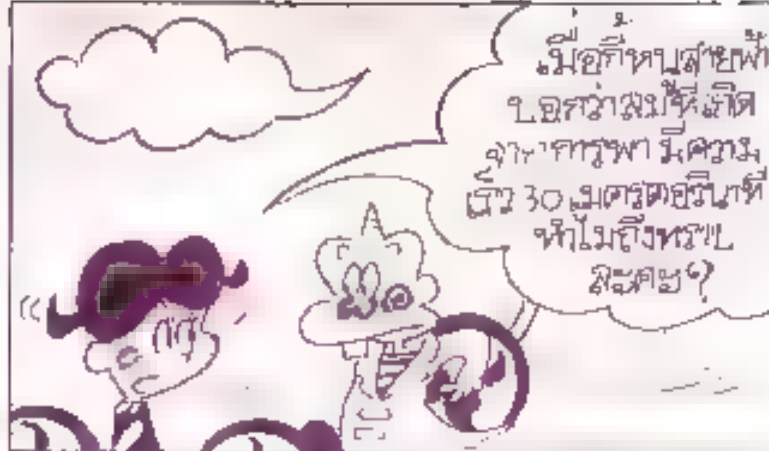
การเคลื่อนไหว
 ของ
 อากาศ
 ในแนวตั้ง
 อย่างนี้เรียกว่า
 กระแสอากาศ



ถ้าหาก
 อากาศมีการ
 เคลื่อนที่จาก
 บริเวณที่มีความ
 กดสูงไปสู่บริเวณ
 ความกดต่ำ
 ในแนวอนู
 ก็เรียกว่า
 ลม



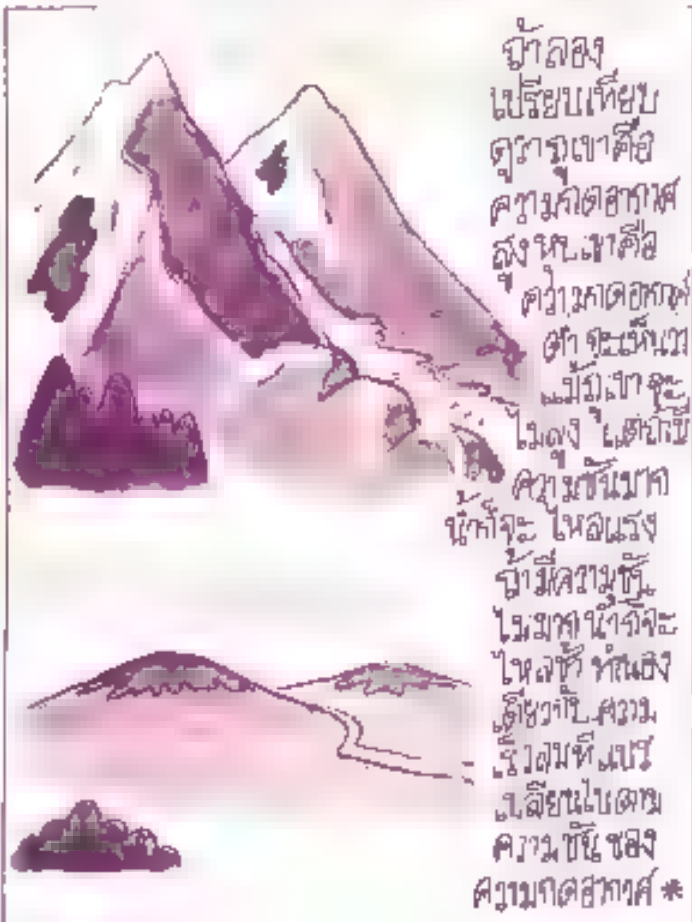
ความเร็วของลม ขึ้นอยู่กับอะไร?



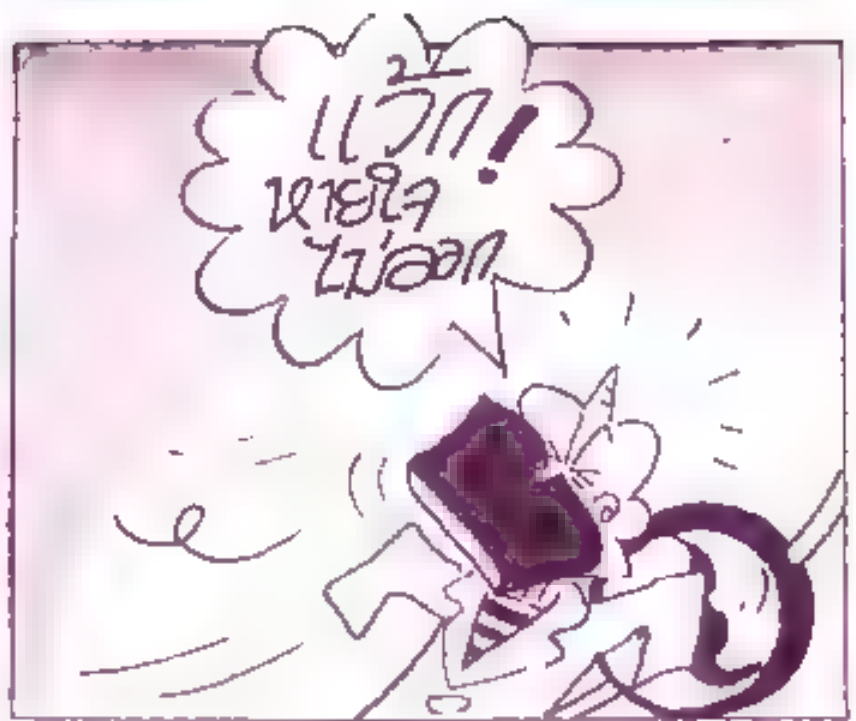
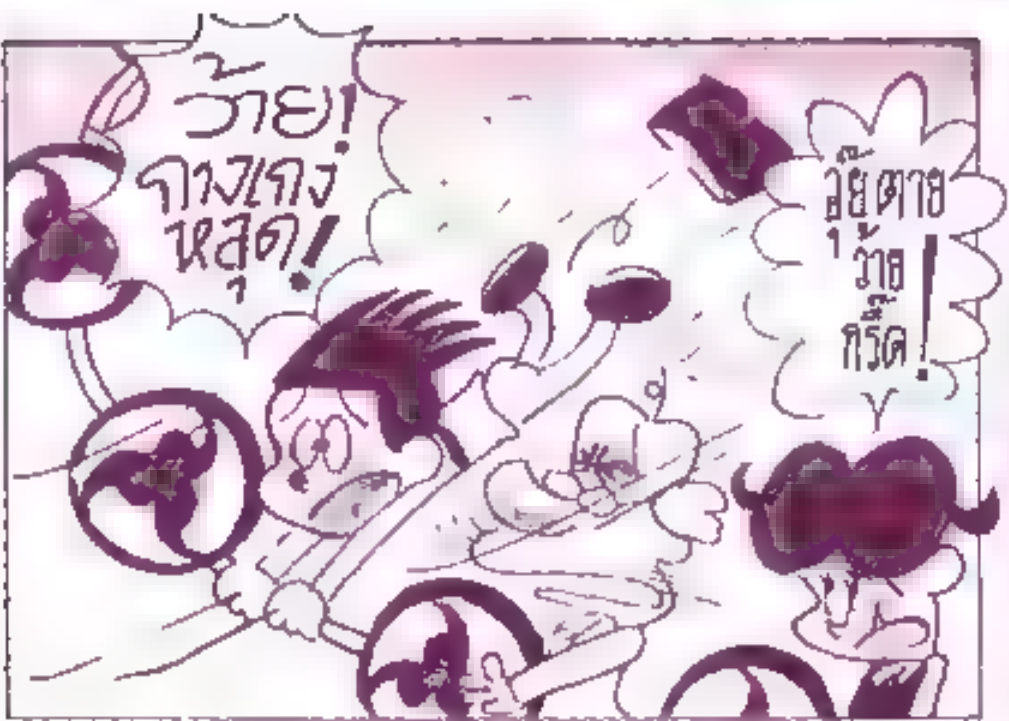
เมื่อศึกษาสภาพ
อากาศแล้วได้เกิด
จากกราฟ มีความ
เร็ว 30 เมตรต่อวินาที
ทำไมถึงทราบ
ล่ะคะ?



ลม จะมีความเร็วหรือ มี
กำลังแรงมากขึ้นเพียงใด
ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของ
อุณหภูมิอากาศ หรือ ความกด
อากาศ และระยะห่างระหว่าง
บริเวณความกดอากาศสูง กับ
บริเวณความกดอากาศต่ำ
อากาศมีความกดแตกต่าง
กันมากในบริเวณใกล้เคียงกัน
ลมจะพัดแรงมาก



ถ้าลอง
เปรียบเทียบ
ดูเราจะคือ
ความกดอากาศ
สูงและต่ำคือ
ความกดอากาศ
ต่ำ จะเย็นกว่า
จะมีลมที่จะ
ไม่คง แต่จะมี
ความเร็วมาก
น้ำก็จะไหลแรง
น้ำมีความเร็ว
ไหลมากน้ำก็จะ
ไหลเร็ว ทำนอง
เดียวกัน ความ
เร็วลมที่แปร
เปลี่ยนไปตาม
ความชันของ
ความกดอากาศ *



ทำไมลมจึง
พัดแรง
พัดค่อย
?



โอ๊ะ! บบนี้
ไม่ค่อยมีลม
เลย
นะครับ

เราคงอยู่สูงราวๆ
500 เมตร สูงขนาดนี้
ความเร็วลมจะคงที่
แล้วละ



ทำไม
ถึงเป็น
อย่างนั้น
ล่ะครับ?

ลมมัน
บางครั้งก็พัดแรง
บางครั้ง
ก็พัดค่อย
เช่นอย่างนี้ ใจละ



สาเหตุที่
ทำให้ลมพัด
แรง, พัดค่อย
ไม่เท่ากัน มี
อยู่ 2 อย่าง

ว๊า!
ฝุ่นเข้าตา
เต็มเลย



อย่างแรก คือในขณะ
 ฝนกำลังจะปะทะกับสิ่งกีดขวาง
 ต่างๆบนพื้นโลก ทำให้
 เคลื่อนที่ต่อไปไม่ได้ หรือ
 เคลื่อนที่ช้าลงและหยุดในที่สุด



อย่าง
 ที่สอง
 เมื่อพื้น
 ดินได้รับ
 ความร้อน

อากาศ
 เหนือพื้นดิน
 จะลอยสูงขึ้น
 จนจึงมี
 ก๊าซ
 เคลื่อนที่
 เกลียน
 หักทาง



สูงขึ้นไป
 500 เมตร
 จะไม่ค่อย
 มีการเคลื่อน
 ที่ของลม
 เกิดขึ้น

ขึ้น
 ข้าง
 บน
 เหนือ



ด้วยเหตุนี้
 บาง
 ครั้ง
 ลม
 จึง
 พัด
 แรง
 บางครั้ง
 ก็
 พัด
 ค่อย

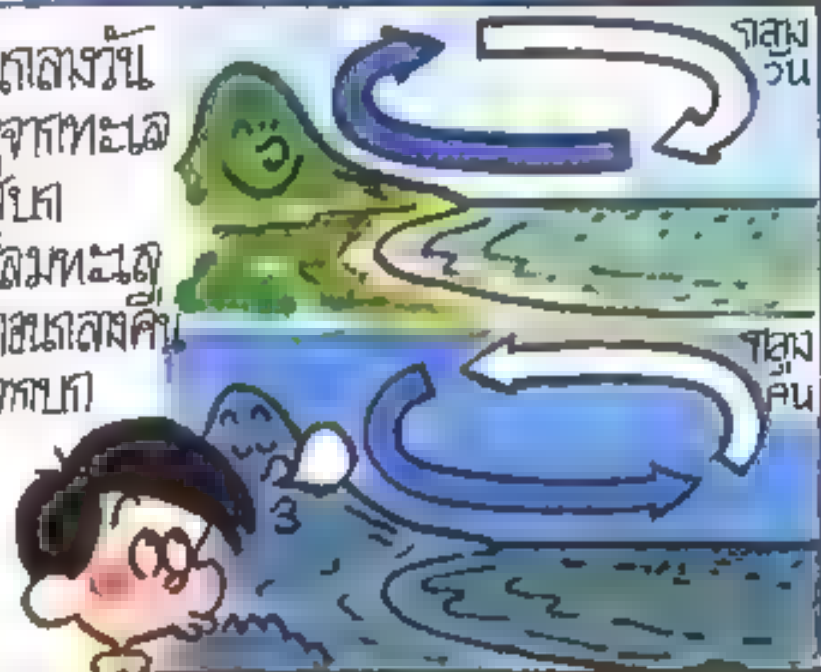
ลมบก ลมทะเล
คืออะไร



คุณหนูๆ รู้ไหมว่า
ในฤดูร้อนบริเวณ
ชายฝั่งทะเลจะมี
ลมพัดเสมอ



ในตอนกลางวัน
จะมีลมจากทะเล
พัดเข้าหาบก
เรียกว่า ลมทะเล
ส่วนในตอนกลางคืน
จะมีลมจากบก
พัดสู่
ทะเล
เรียกว่า
ลมบก



แผ่นดิน



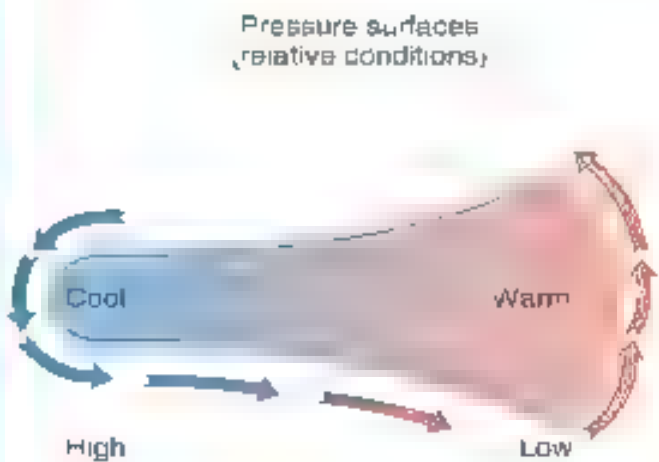
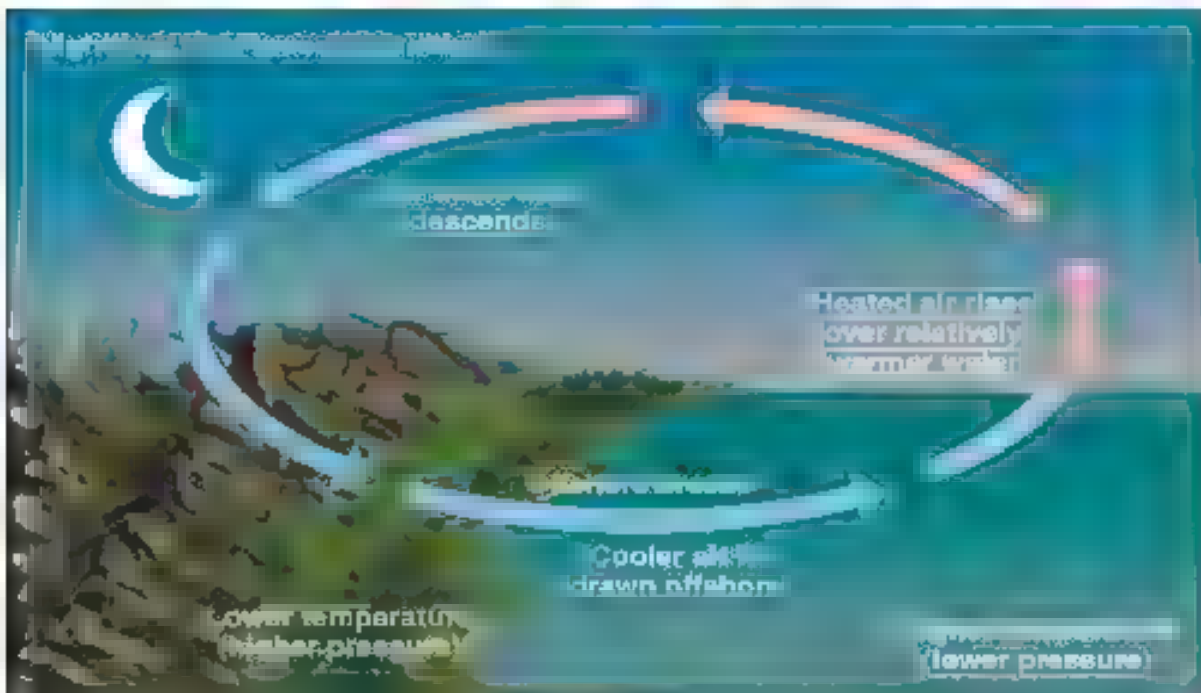
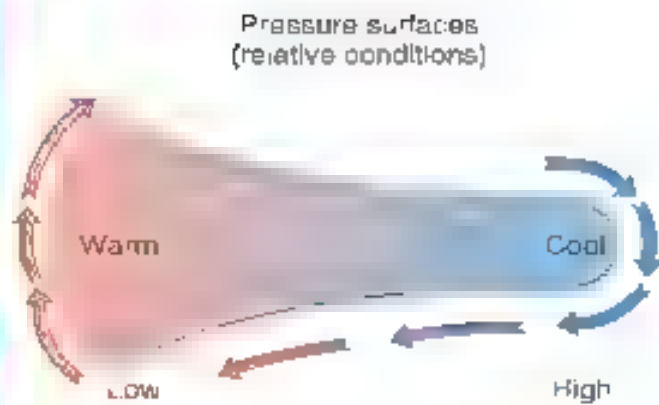
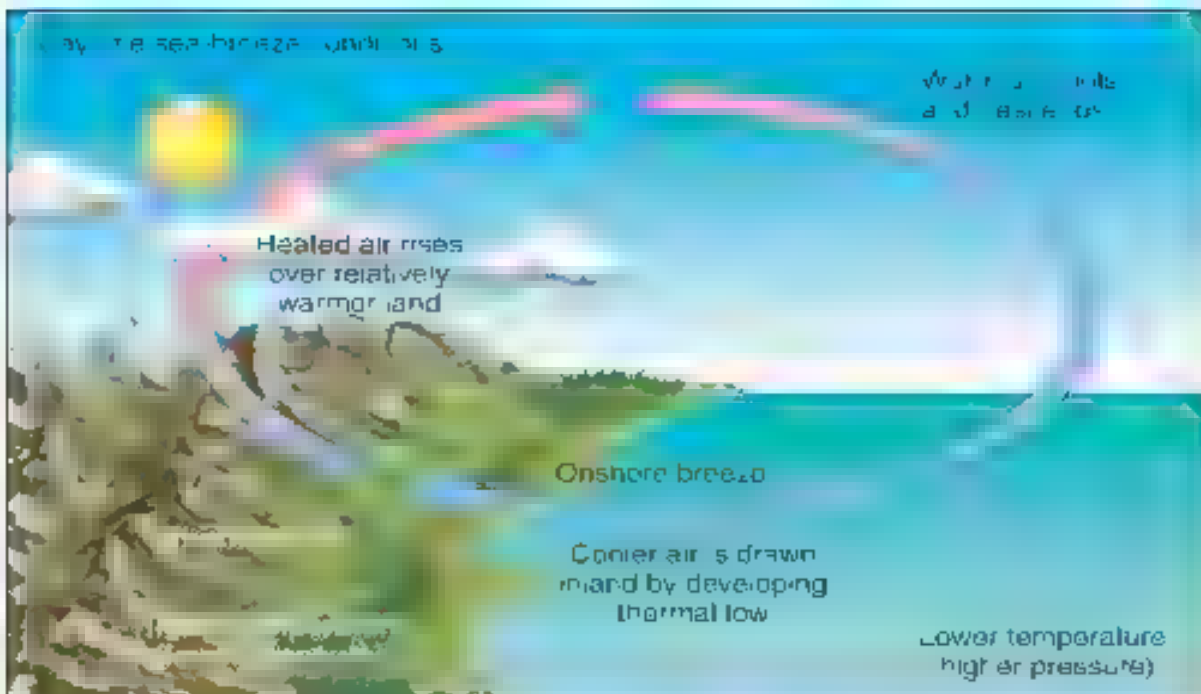
ทะเล



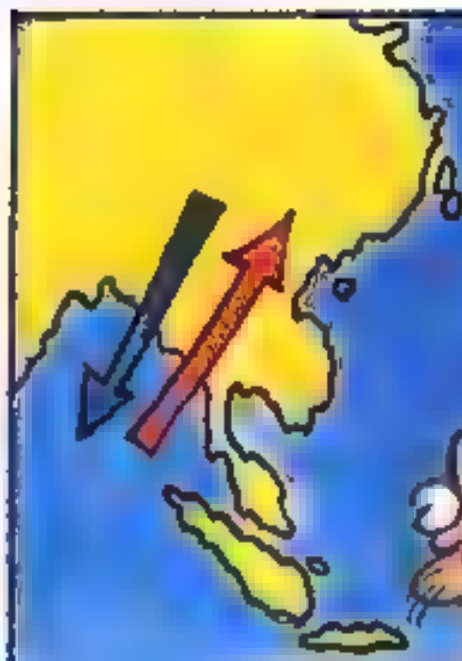
ทำไมถึงมีลมพัด
สลับกันระหว่าง
พื้นดินกับทะเล
ล่ะคะ?







ลมประจำฤดู
คืออะไร?



ลมประจำฤดู คือ
ลมที่พัดเปลี่ยน
ทิศทางไปตามฤดูกาล
เป็นระยะเวลา
ประมาณหกเดือนปี
เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า
ลมมรสุม*

คุณแล้ว
คุณแล้ว
ลมบก กับ
ลมทะเล
นะจ๊ะ



คุณ
แล้ว



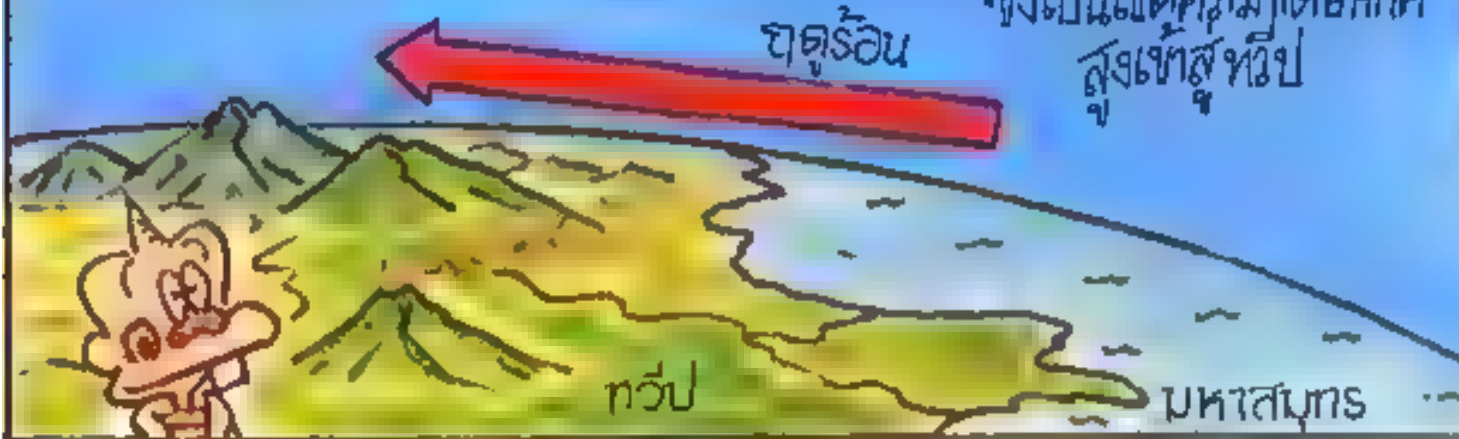
สำหรับประเทศไทย
ในฤดูหนาวจะมีลมมรสุม
ตะวันออกเฉียงเหนือ
พัดผ่านและในฤดูร้อน
จะมีลมมรสุมตะวันตก
เฉียงใต้
พัดผ่าน

คุณ
แล้ว



ทีนี้เป็นต้นนี้เพราะว่า บนโลกเราประกอบด้วมหาสมุทรและทวีป
 ในฤดูร้อน ทวีปจะรับความร้อนได้เร็วกว่ามหาสมุทร จึงมีอุณหภูมิสูงกว่า
 ทำให้เกิดเป็น เขตความกดอากาศต่ำ ดังนั้นจึงมีลมพัดจากมหาสมุทร
 ซึ่งเป็นเขตความกดอากาศสูงเข้าสู่ทวีป

อ้อ!
 เป็น
 อย่างนี้
 นี่เอง



มรสุม
 ฤดูหนาว

ในฤดูหนาวทวีปจะ
 เย็นเร็วกว่าจึงเกิดลมพัดใน
 ทิศทางตรงกันข้าม

อ้าว
 แม่ไก่เป็น
 อยู่แน่นอน

ทำเป็นรังนก
 ได้เหมาะสมแล้ว
 พอดีเลย

ว้าว!
 น่ารักจังเลย
 ค่ะ!



เมม และ หมอก

เมมเกิดขึ้นได้
อย่างไร ?



ช่วยด้วย
ครับ
คุณปู่!



มีเรื่องอะไร
หรือหนอปู่
สงสัยจังครับ
มาเถียว



ปู่สิมทำ
การบ้านครับเลข
โตคุณพ่อคุณแม่เลข

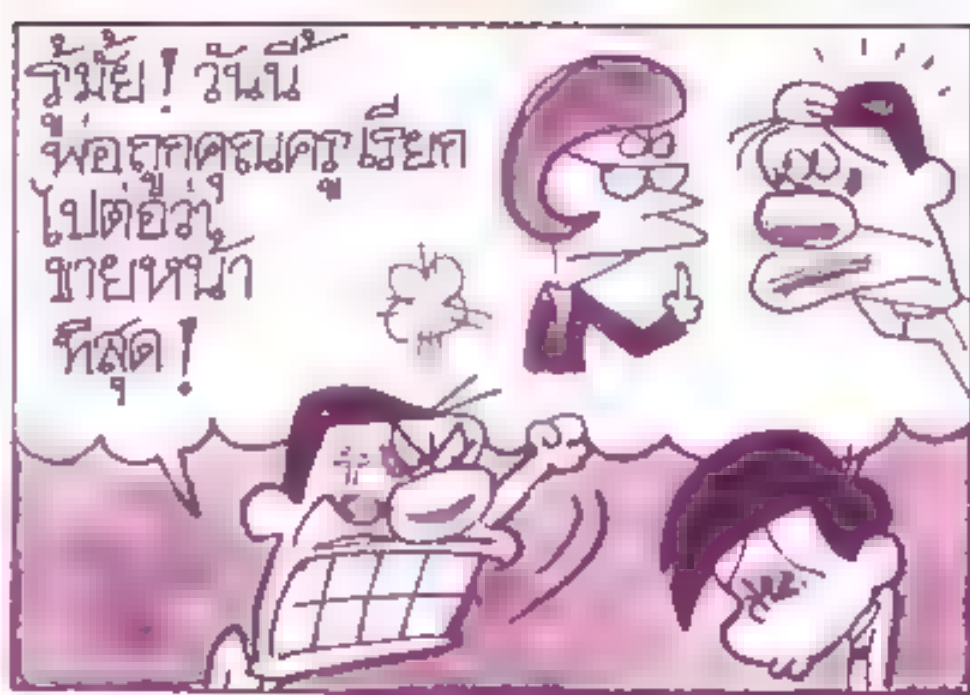
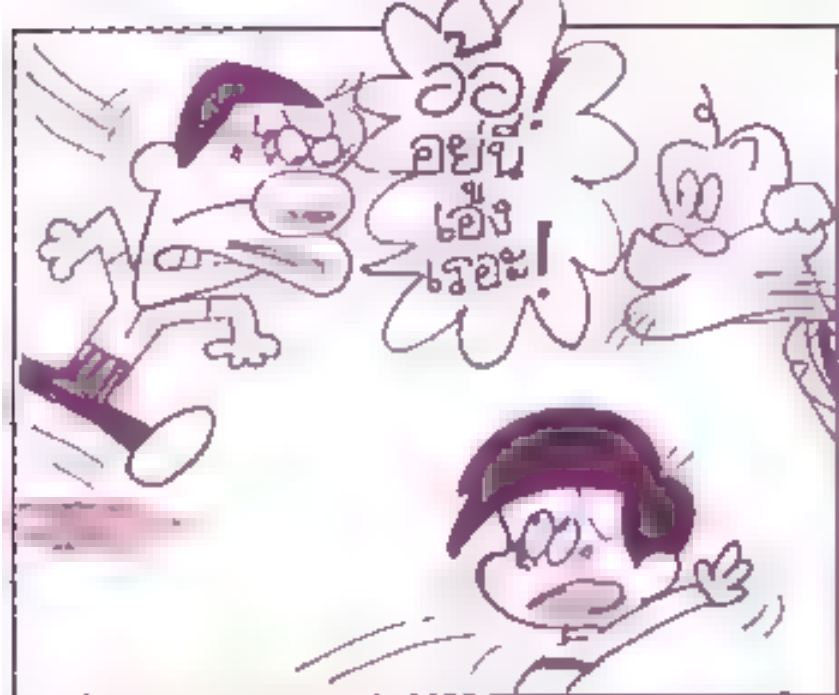


ก็สมควร
แล้ว
นี่นา!

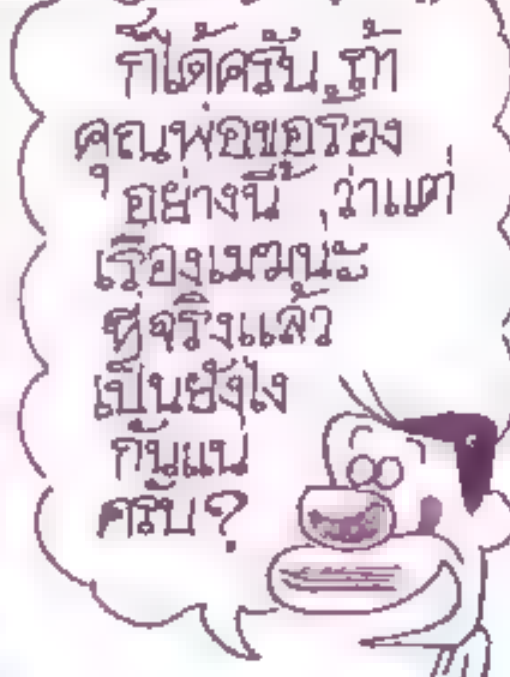
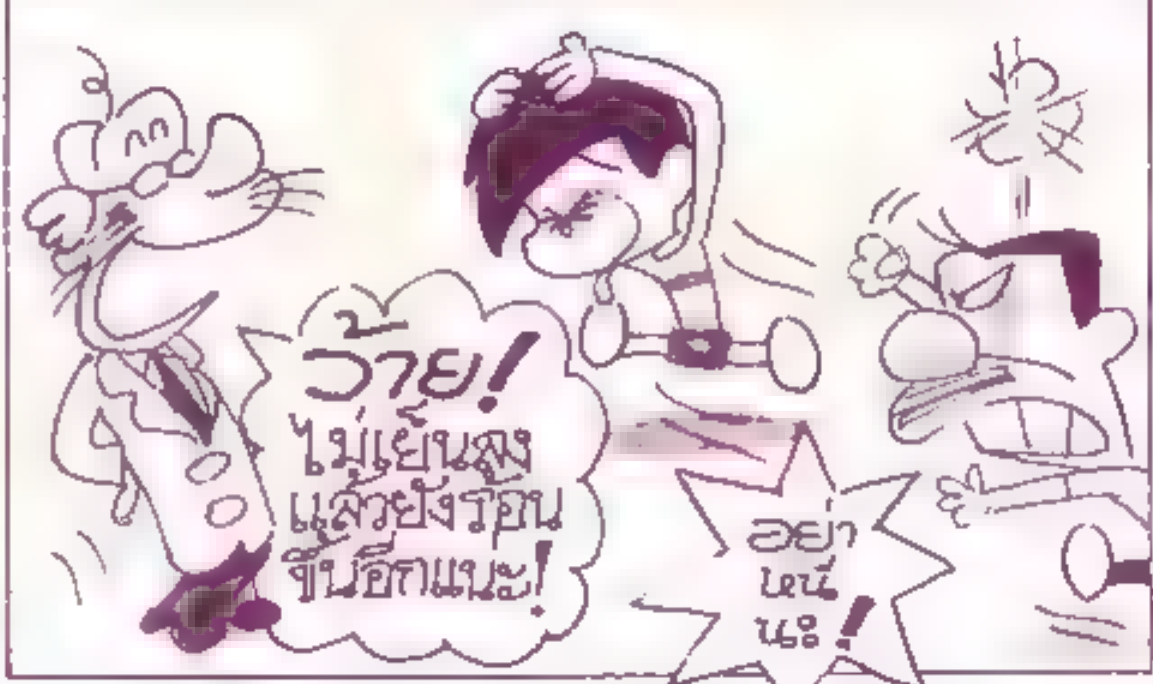


แต่เป็นเพราะว่า
เมื่อนานมาแล้ว
แหล่งกำเนิดลม
ถันนี้ครับ





เมื่ออากาศเปลี่ยนที่
บ้านสู่เมืองบน
อากาศ ก็จะมี
เย็นลง ถ้าคุณ
พอทำให้หัวสมอง
เย็นลง ได้บ้าง
ก็คงจะดี
นะครับ



①

อากาศ
จะมี
ไอน้ำ
ปะปน
อยู่ด้วย

ไอน้ำ
ในอากาศ



②

อุณหภูมิ
อากาศ
ยิ่งสูง
ก็จะมี
ไอน้ำ
ปะปน
มากขึ้น



③

เมื่อ
อากาศ
ร้อน
ลอยขึ้น
ก็สูงๆ
ขยายตัว
และ
เย็นลง



ขยายตัว



อากาศร้อน ลอยขึ้น

④

เมื่อเป็นเช่นนั้น
อากาศที่เย็นลง
จะไม่สามารถรับ
ไอน้ำไว้ได้อีก
ไอน้ำที่เหลือ
ก็จะ
กลั่นตัว



⑤ ฝุ่นละอองที่มีอยู่ใน
อากาศจะปะปนเกาะส้างให้ไอน้ำ
กลั่นตัว และเกาะติดเป็นหยดน้ำ หรือ
เม็ดน้ำแข็งเล็กๆ ก่อตัวเป็นเมฆ



อ้อ...!
เป็นอย่างนี้เอง



เมฆมีกี่ชนิด



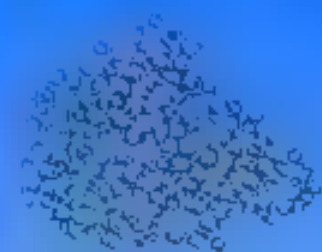
เมฆจะเกิดขึ้นในบริเวณที่มีกระแสอากาศไหลขึ้น รูปภาพต่อไปนี้ คือ เมฆชนิดต่างๆ ที่เกิดจากการผสมผสานของอากาศในลักษณะต่างๆ



▲ เมฆซีร์รัส

▲ เมฆซีร์โรสเตรตัส

Common types of clouds in the troposphere



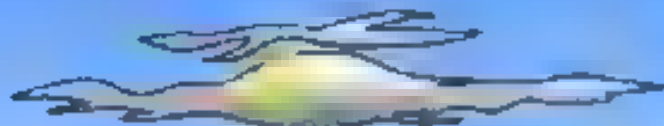
Cirrocumulus
(mackerel sky)
above 18,000 feet



Cirrus
above 18,000 feet



Alto cumulus
6,000 to 20,000 feet



Altostratus
6,000-20,000 feet



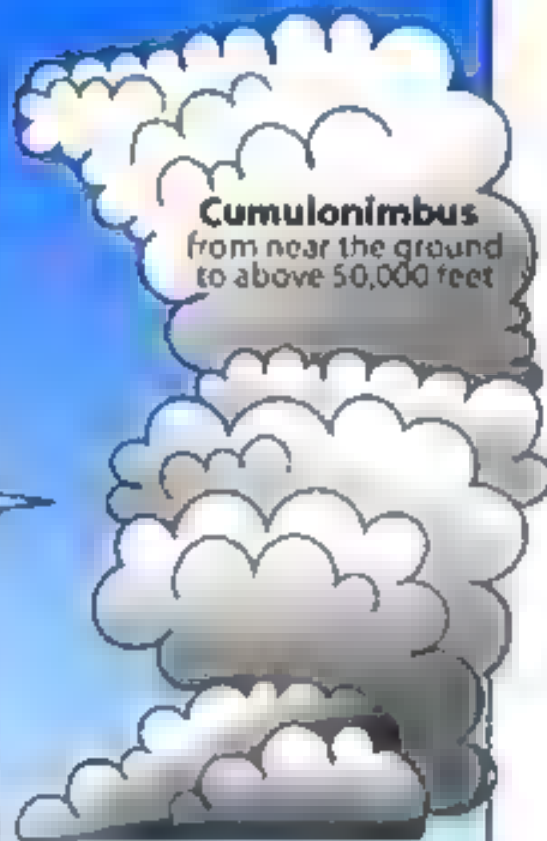
Stratocumulus
below 6,000 feet



Stratus
below 6,000 feet



Cumulus
below 6,000 feet



Cumulonimbus
from near the ground
to above 50,000 feet











Trade Cumuli

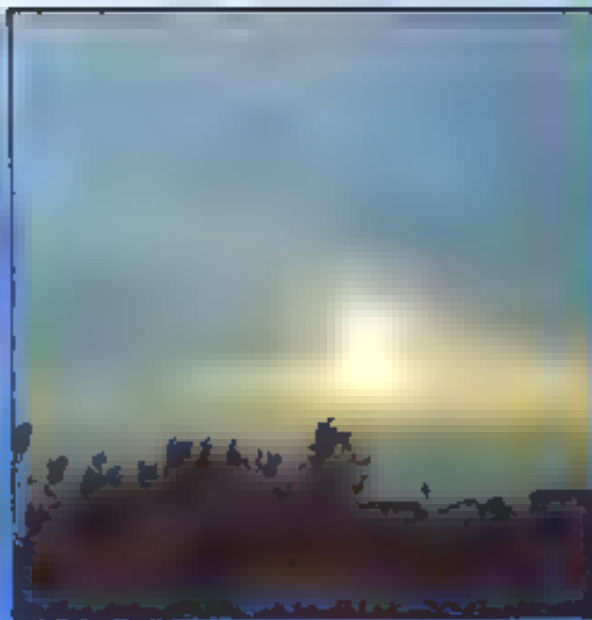


Afternoon cumulus over lake





▲ **สมมุติฐาน**

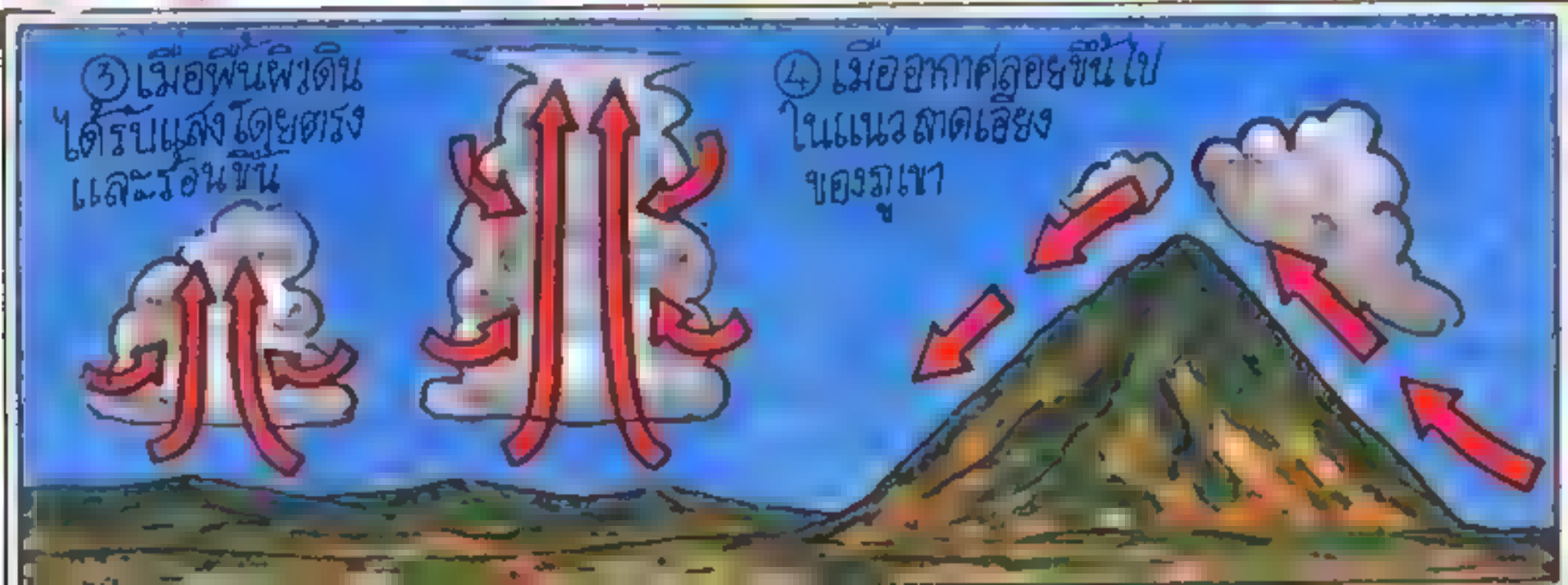
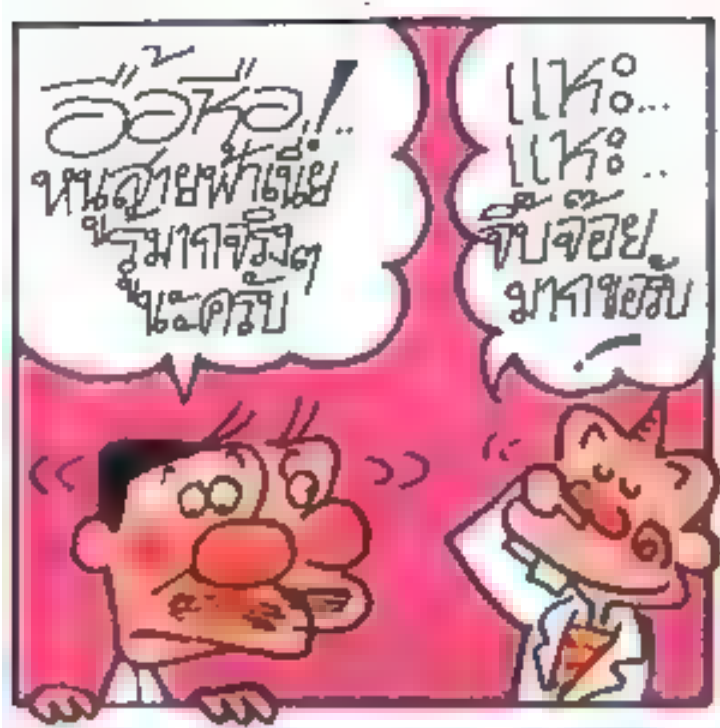


▲ មេម៉ែ អេលីថាស់ ព្រីត



▲ **เกมมิ่งเวิลด์**
(เกมเวิลด์)



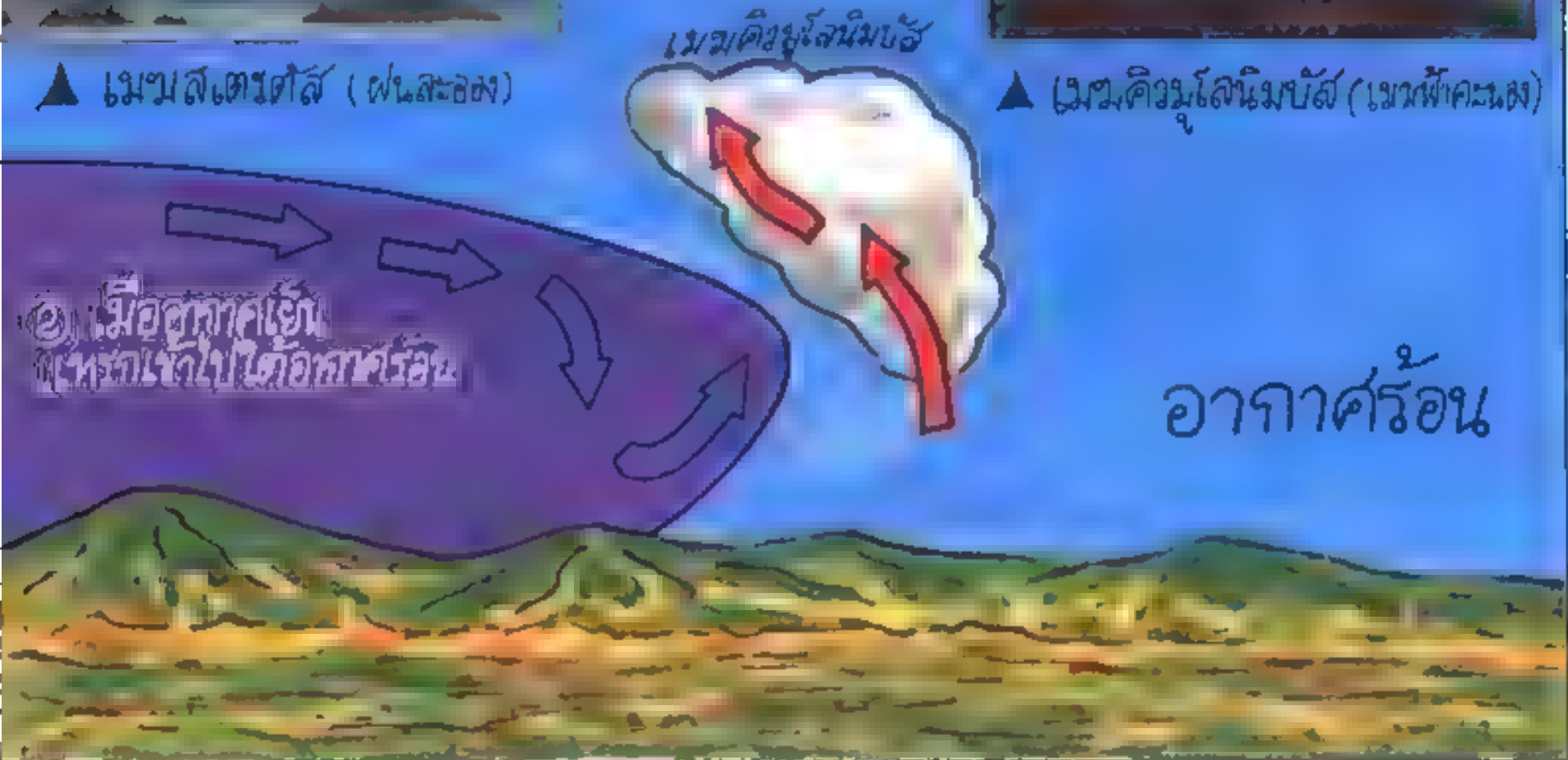




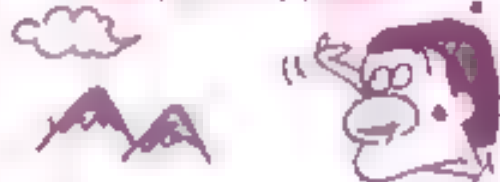
▲ เมฆสเตรตัส (ฝนชะอืด)



▲ เมฆคิวมูโลนิมบัส (เมฆฟ้าคะนอง)



การพยากรณ์อากาศ
โดยอาศัยดเมม
ทำได้หรือไม่?



เอ๊ะ! ทำไม
คุณพ่อสนใจ
เรื่องเมม
นักระ!



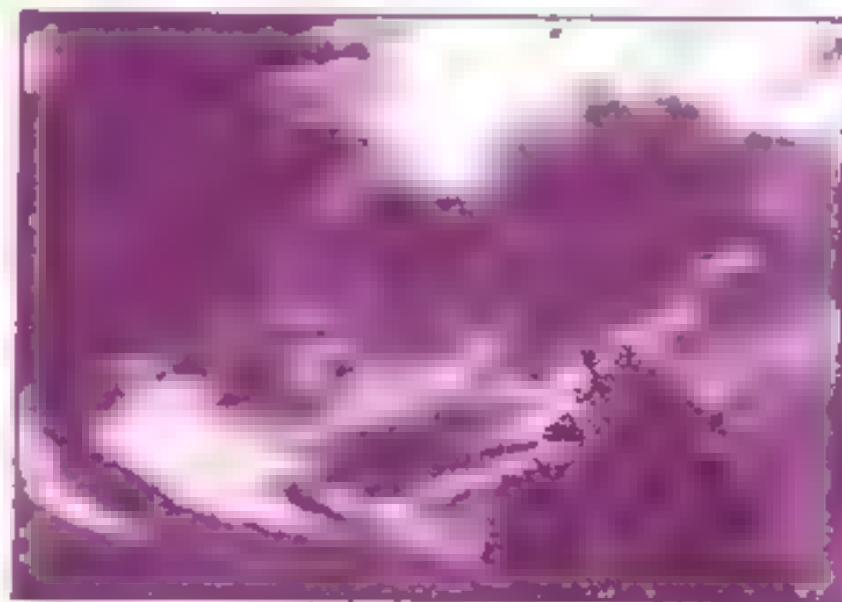
คุณพ่อครับ เมม
มีตั้งหลายชนิด
อย่างนี้ ไม่ทราบว่าเราจะ
พยากรณ์อากาศโดย
อาศัยดเมมได้ไหม
ครับ?



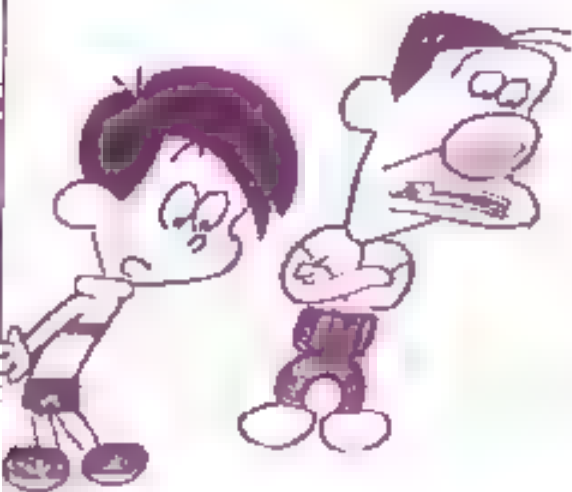
ธรรมชาติถ้ามีเมม
ก็มักจะมียพุดามา
แต่มีเมมบางชนิด
ที่ไม่กลายเป็นพม
เช่น เมมทีร์วิล และ
เมมวโรสเดรอส



อ้อบ๊!
จริงสินะ
บางทีมีเมม
แต่ก็ไม่ยัก
มีพมตก



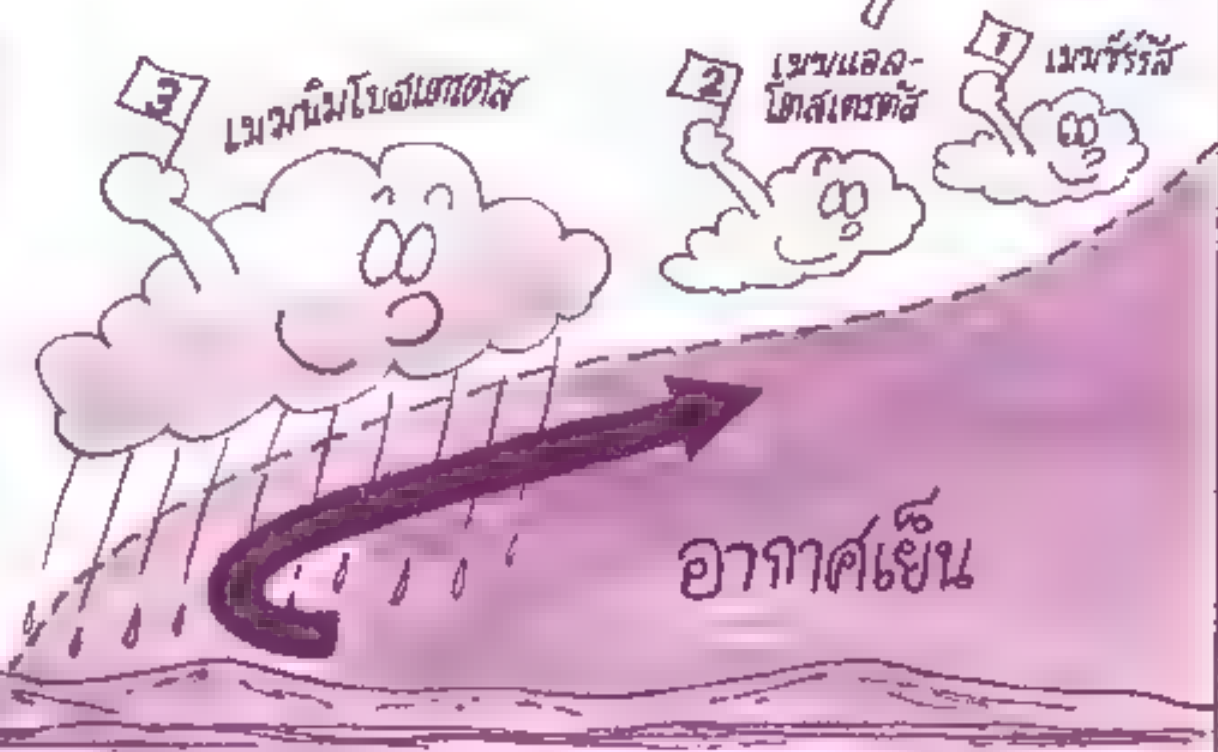
▲ เมมทีร์วิล



เมฆดังกล่าวเกิดจากอากาศร้อน
ลอยขึ้นเห็นอากาศเย็น ดังนั้นหากมี
เมฆสองชนิดนี้เกิดขึ้นแล้วก็มักจะมี
เมฆแอ่งเทสเทรตัส และเมฆนิมโบส-
เทรตัส ซึ่งเมฆฝน เกิดตามมา



หากมีเมฆซีร์รัส และ
ซีร์โรสเทรตัส เกิดขึ้นแล้ว
ลมฟ้าอากาศจะเป็นอย่างไร
จะมีฝนหรือไม่ นั่น เรา
สามารถบอกได้



ดีจังเลย ได้ฟังสิ่งที่มีประโยชน์ ที่นี่
พอเห็นเมมสเตอร์ส
กับครูโรสเตอร์สมา
ลู่คิวพิกม
ไว้ได้เลย



เมมด้าที่ปกคลุม
ใบหน้าคุณพ่อ
หายหมดแล้ว
เหรยอะ?



ยัวโมให้จ้แล้ว
หนูเป้ง!



เมมสเตอร์ส จะล่อย
อยู่ใกล้
พิบดิน
ทำให้ห้องฟ้า
มี
ไม่เห็นแดด
บางครั้งทำให้
เกิดฝนละออง*



ก็แปลว่า
ไม่ทำให้ฝนตก
หนัก สิคครับ

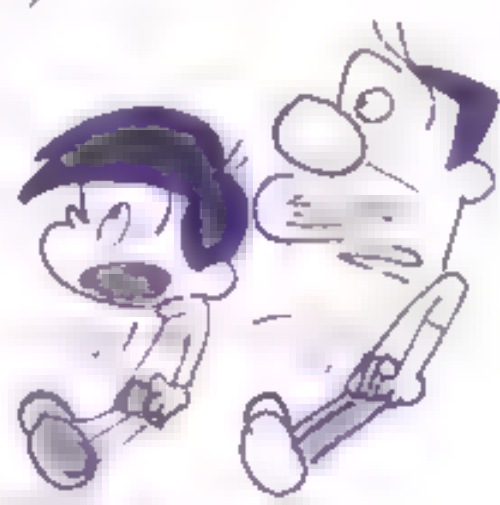


▲ เมมสเตอร์ส เพลงกำเนิด

๑/๑ ๓๐-๓๑



เมฆมีความโล้นมีปัส
เกิดจากกาวเหนียว
ของจระเข้ขนาดใหญ่
มีลักษณะเป็นก้อน
ขนาดใหญ่เมฆ
ทำให้เกิดพายุ
ฟ้าคะนองและ
บางครั้งก็ทำให้
เกิดฝนตก



เห็น
เมฆ
ก้อนใหญ่
เหมือน
ภูเขา
อย่างนี้
สงสัย
ใช้ได้เลยว่า
ฝนตก
แน่ๆ

เมฆคิวมูโลนิม-

บัส



เกิดขึ้นได้
อย่างไร?



เมฆคิวมูโล-
นิมบัส คือ
เมฆคิวมุลัส
ที่มีขนาดใหญ่



เมฆคิวมุลัสที่มีขนาดใหญ่ เกิดจาก
เมฆคิวมุลัสธรรมดา



เมฆคิวมุลัสขนาดใหญ่



เมฆคิวมูโล-
นิมบัส



Cirrus

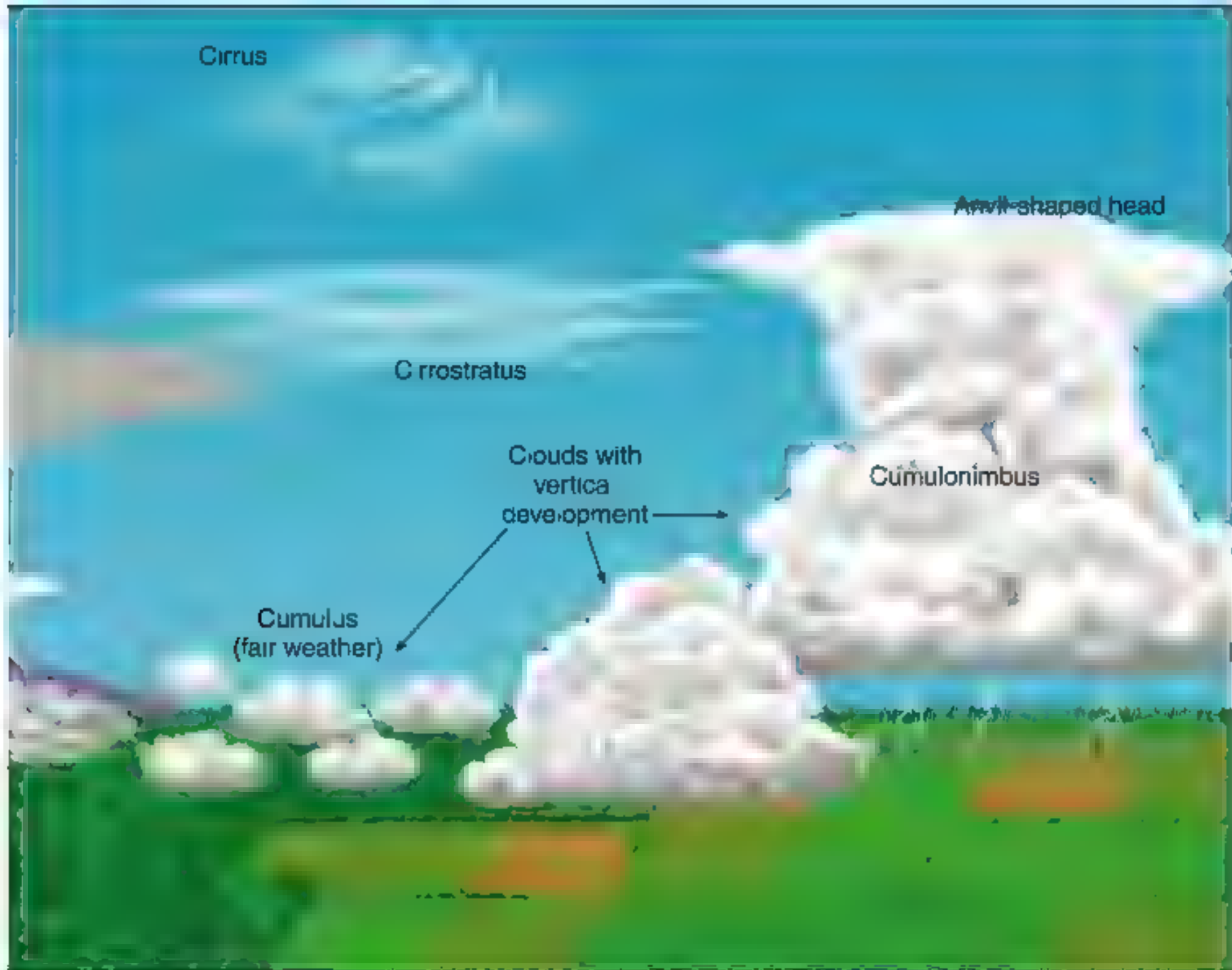
Anvil-shaped head

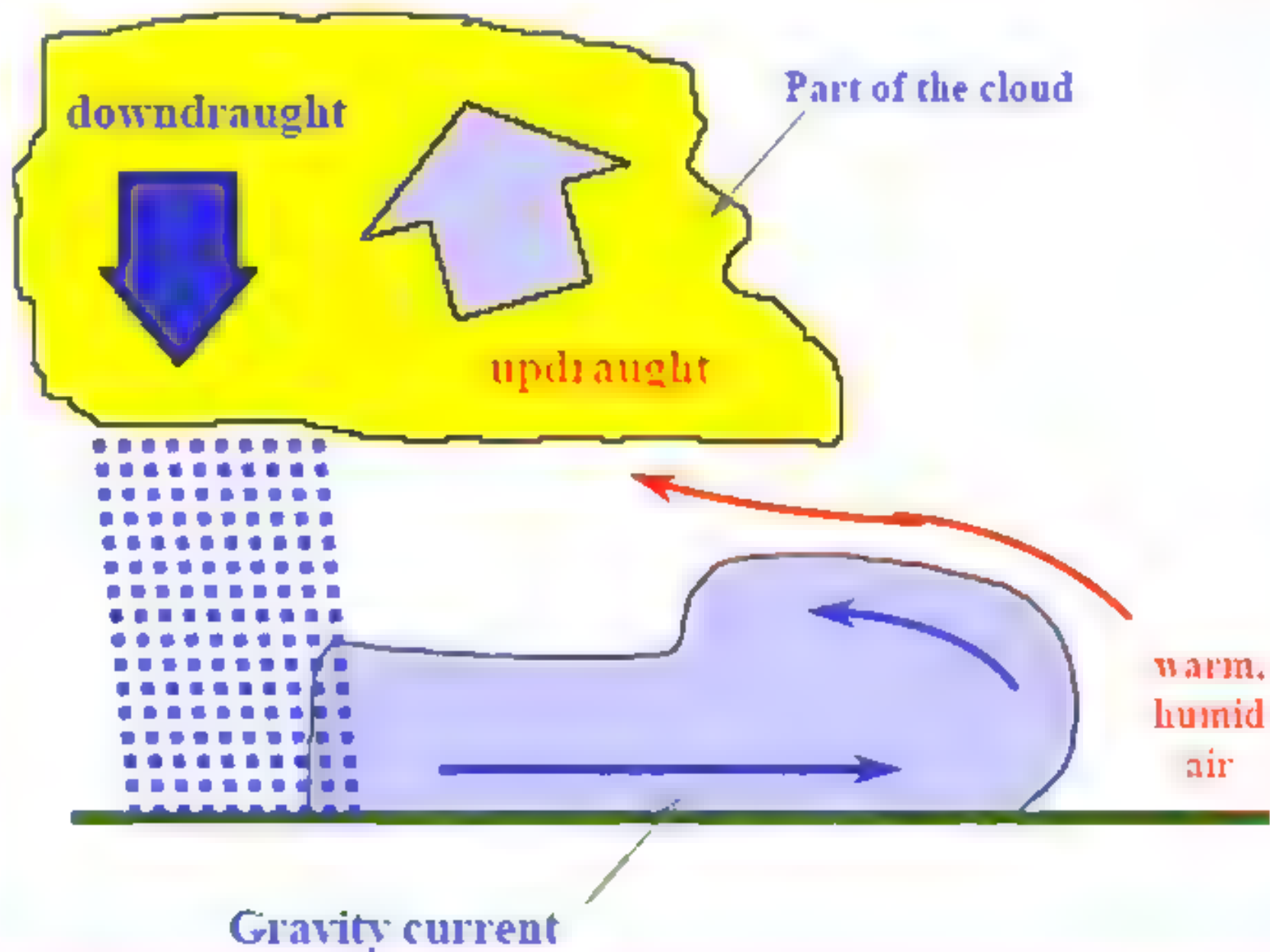
Cirrostratus

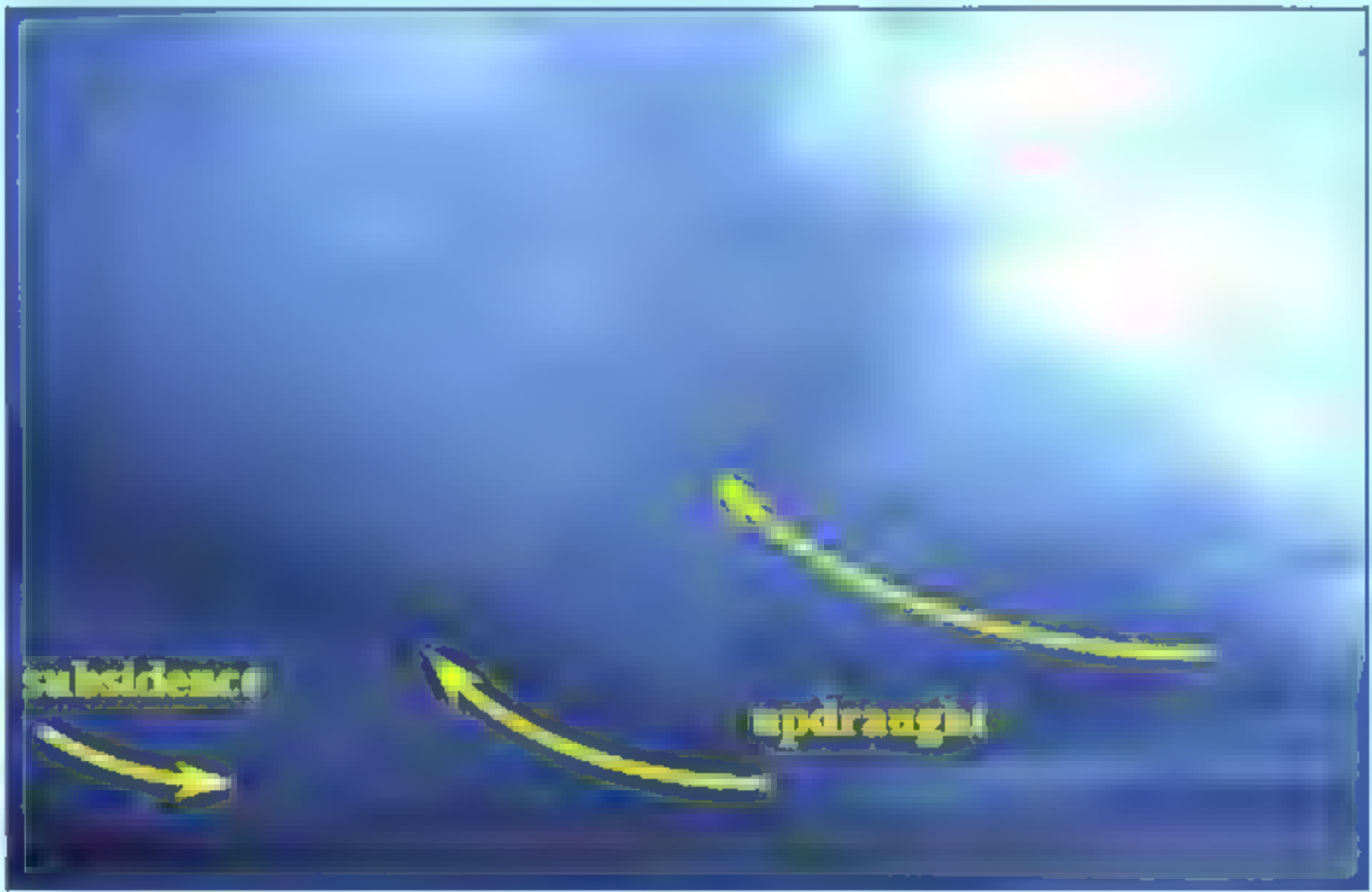
Clouds with
vertical
development →

Cumulonimbus

Cumulus
(fair weather) →





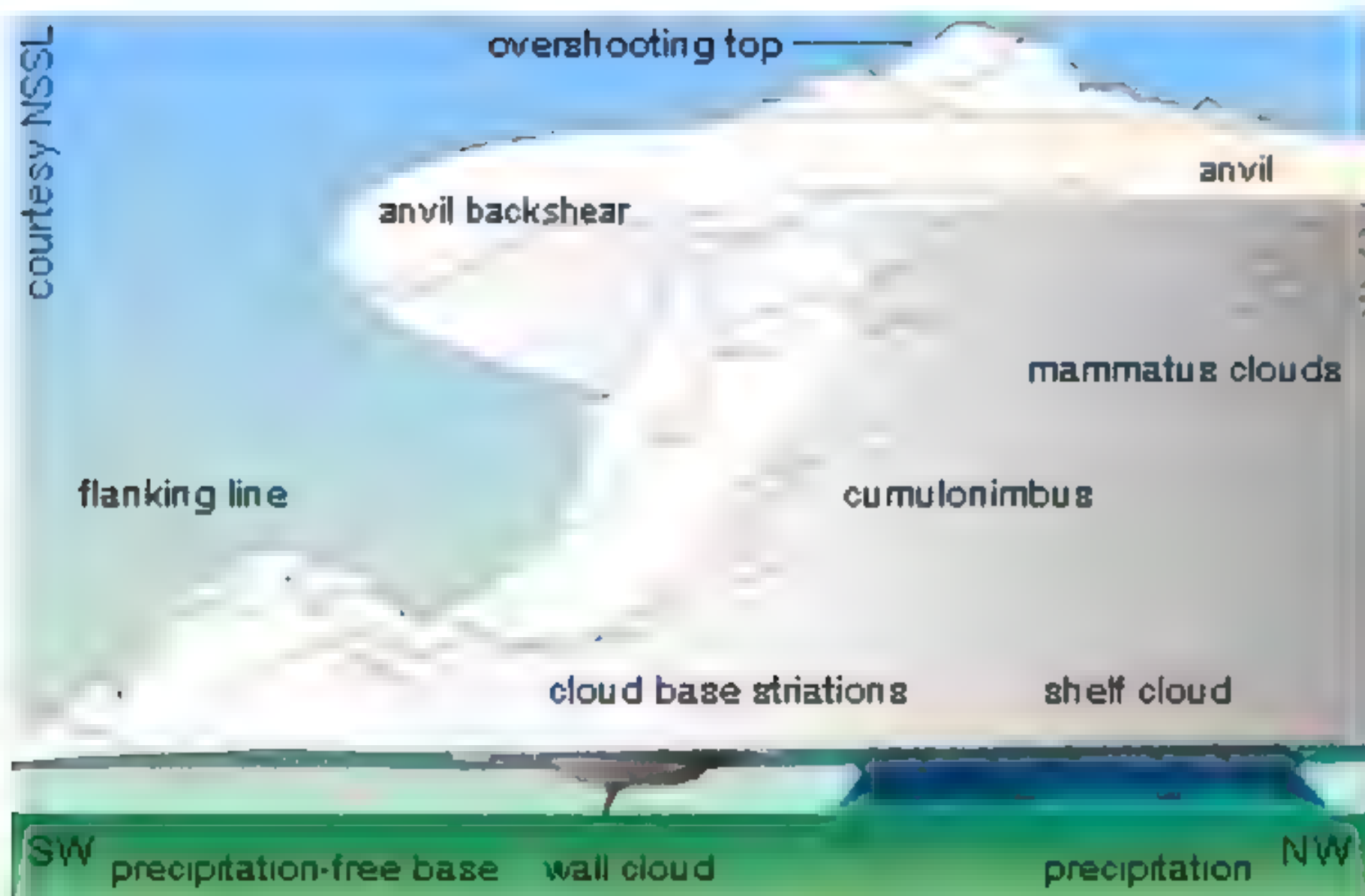


Near-surface outflow from a thunderstorm



Arcus-cloud - Oklahoma

courtesy NSSL



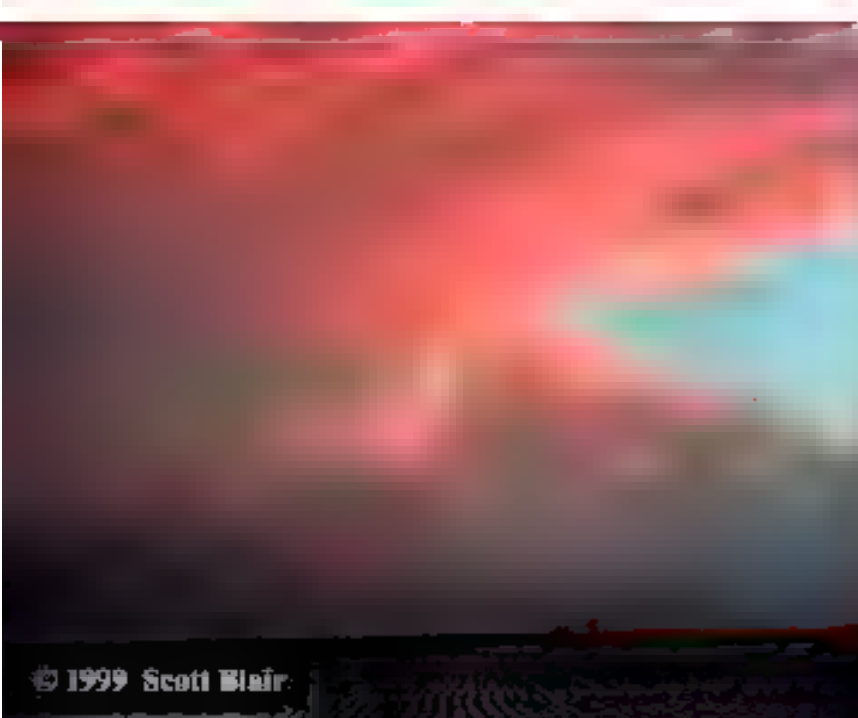
Idealized view of a "classic" supercell, looking west



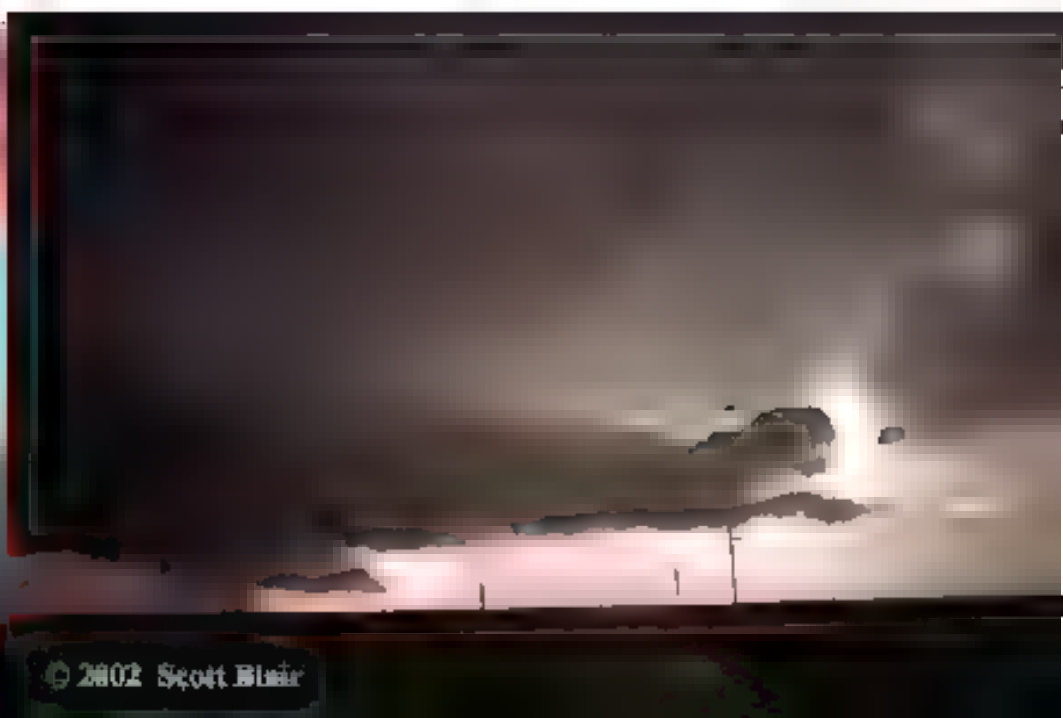
© 2003 Scott Blair



© 2003 Scott Blair



© 1999 Scott Blair

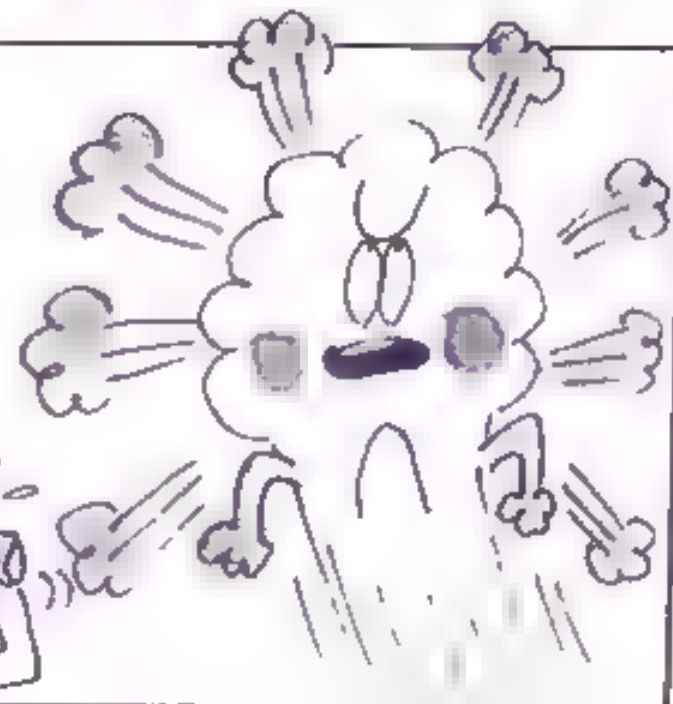
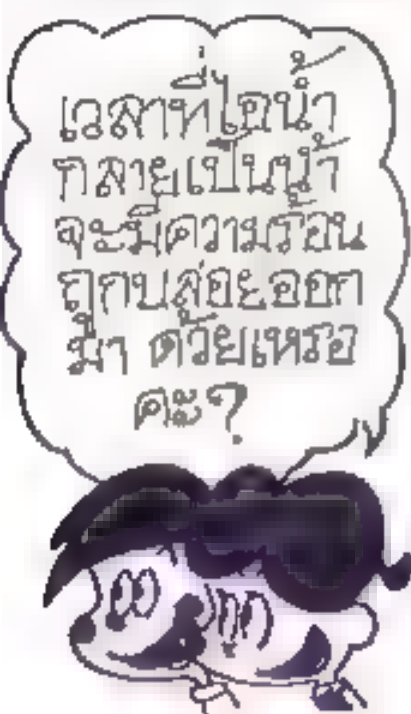
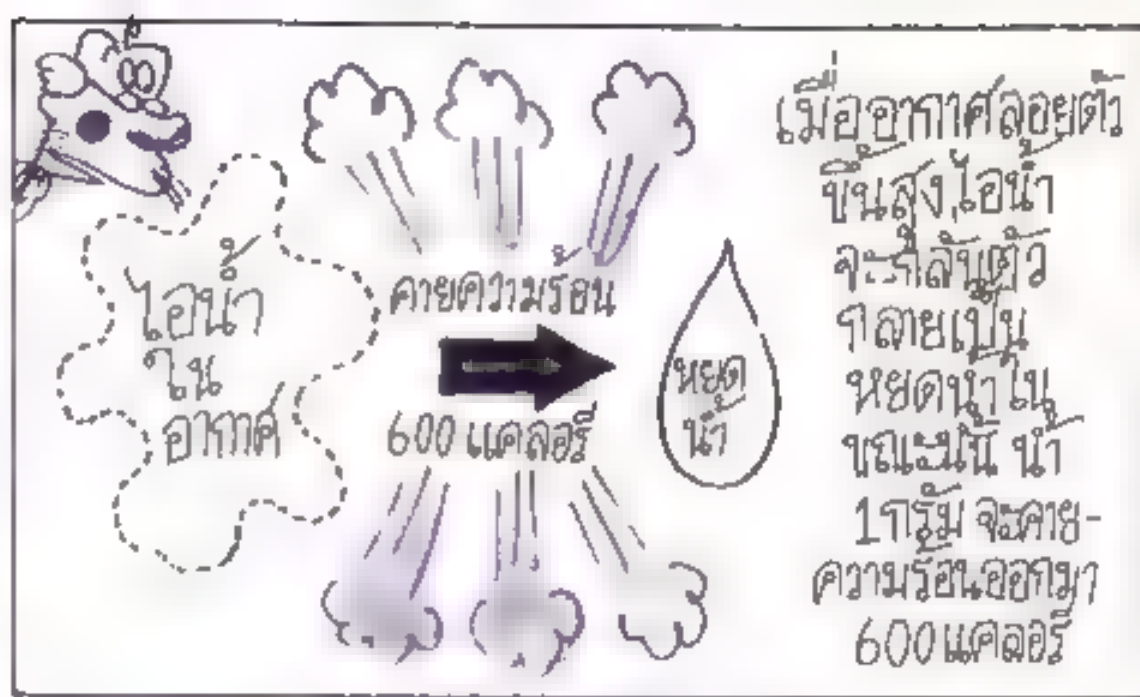


© 2002 Scott Blair



▲ เมฆคิวมัลลัส



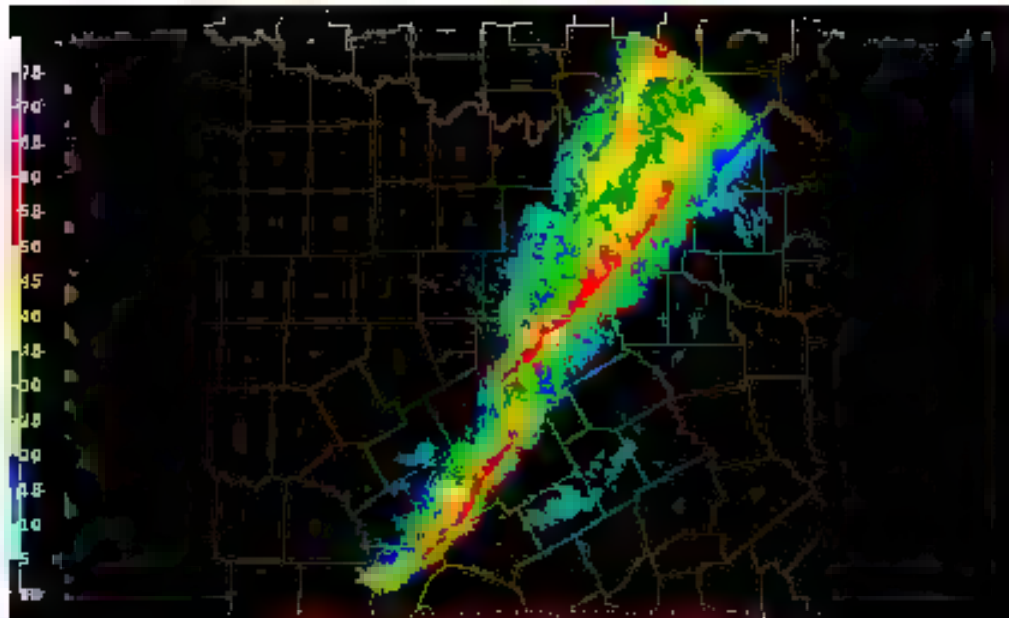
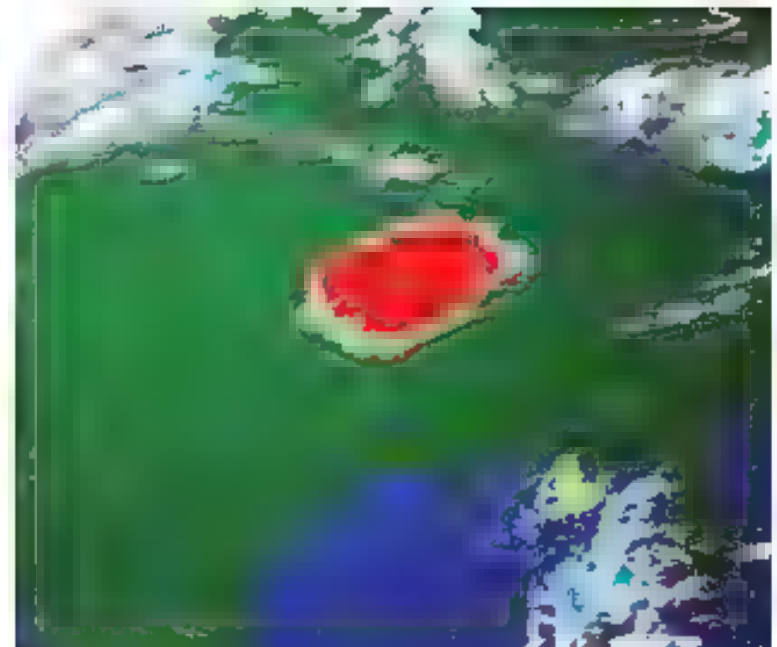
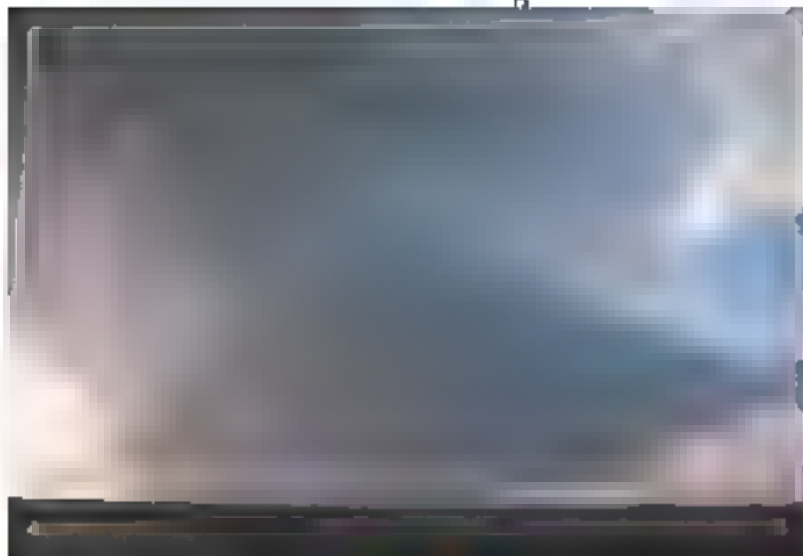


อากาศที่ไต่ระดับ
ความร้อนจะลอยตัว
สูงขึ้นจนในที่สุด
เมฆความชื้น ก็
กลายเป็นเมฆความไ
นัมบัส

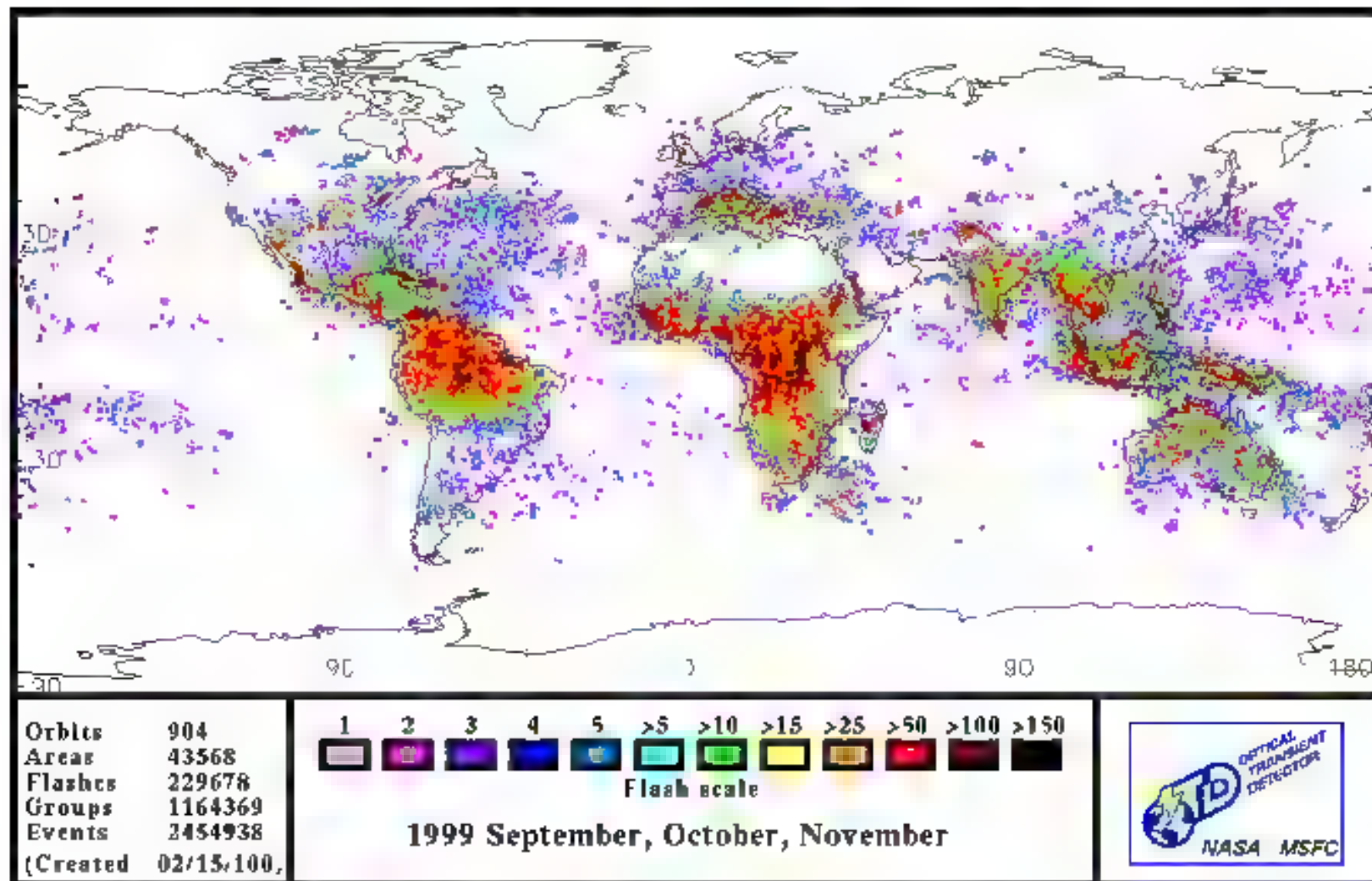
ว้าย!
พองอย่าง
กับจรวด
เลย!

ภายในเมฆ
ความไอนัมบัส
กระแสอากาศ
เคลื่อนขึ้น
จะปะทะกับ
กระแส
อากาศ
เคลื่อนลง
ด้วยความเร็ว
60 เมตร
ต่อวินาที
จากการ
ไต่ระดับเมฆ
ความไอนัมบัส
เกิดจากการ
ที่เมฆมี
ขนาดใหญ่
ขึ้นเรื่อยๆ
นั่นเอง

พายุฝนฟ้าคะนอง



ตำแหน่งที่ตรวจพบพายุฝนฟ้าคะนอง





ภายในก้อนเมฆ มี ปริมาณน้ำ อยู่เท่าใด?



ในก้อนเมฆ มี สสาร ว่าพรม น้ำเต็มก็ หล่นโครม ลงมาเป็น พ่นละ

งั้นก็คง เก็บน้ำไว้ ได้เยอะ น้ำดุเลย เนอะ!

คุณปู่ครับในเมฆ ก็ก้อนหนึ่งนี้มีน้ำอยู่ เท่าไหร่ ครับ?



เมฆ คือมวลไอน้ำ กับ น้ำ ที่ลอยอยู่ มี น้ำ เท่ากับ น้ำในสระ ได้ไหมนะ



อ้อ! อ้อ! อ้อ! ถึงเมฆจะมี น้ำอยู่มาก แต่กว่าจะวัด ได้ ก็ต้องให้ กลายเป็นฝน ตกลงมาก่อน



คุณพ่อ
สนใจเรื่อง
เมฆมากกวา
งานเสียอีก
นะครับ

ว่า
โง่
นะ!

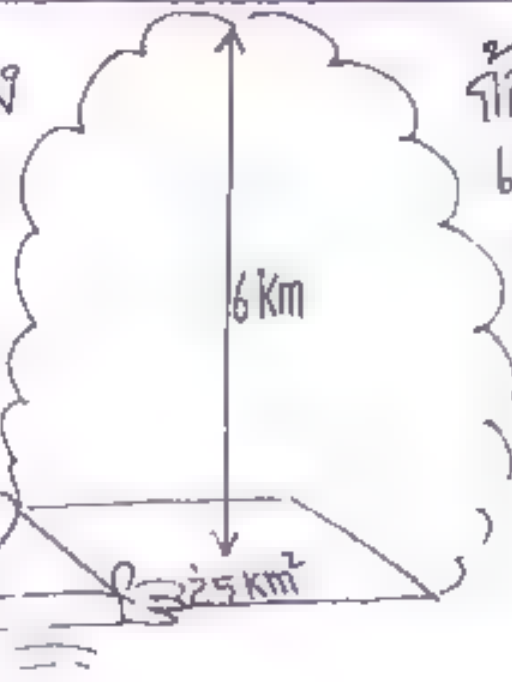


มีน้ำ 1 กรัม
ในเมฆ
1 ลูกบาศก์เมตร

ภายในเมฆ
ที่มีปริมาตร
1 ลูกบาศก์เมตร
จะมีน้ำอยู่
ประมาณ 1 กรัม
ถ้าเป็นเมฆ
สีเข้มๆ ก็อาจ
จะมีน้ำอยู่
3-4 กรัม



ถ้าฐานของ
เมฆ
มีพื้นที่
25 ตาราง
กิโลเมตร



ถ้าเมฆสูง 6 กิโลเมตร
เมฆก้อนนี้ จะมีน้ำอยู่
เป็นปริมาณถึง
หนึ่งแสนห้าหมื่นตัน

60 เท่า
ของ
สระว้ายน้ำ



2m
25m

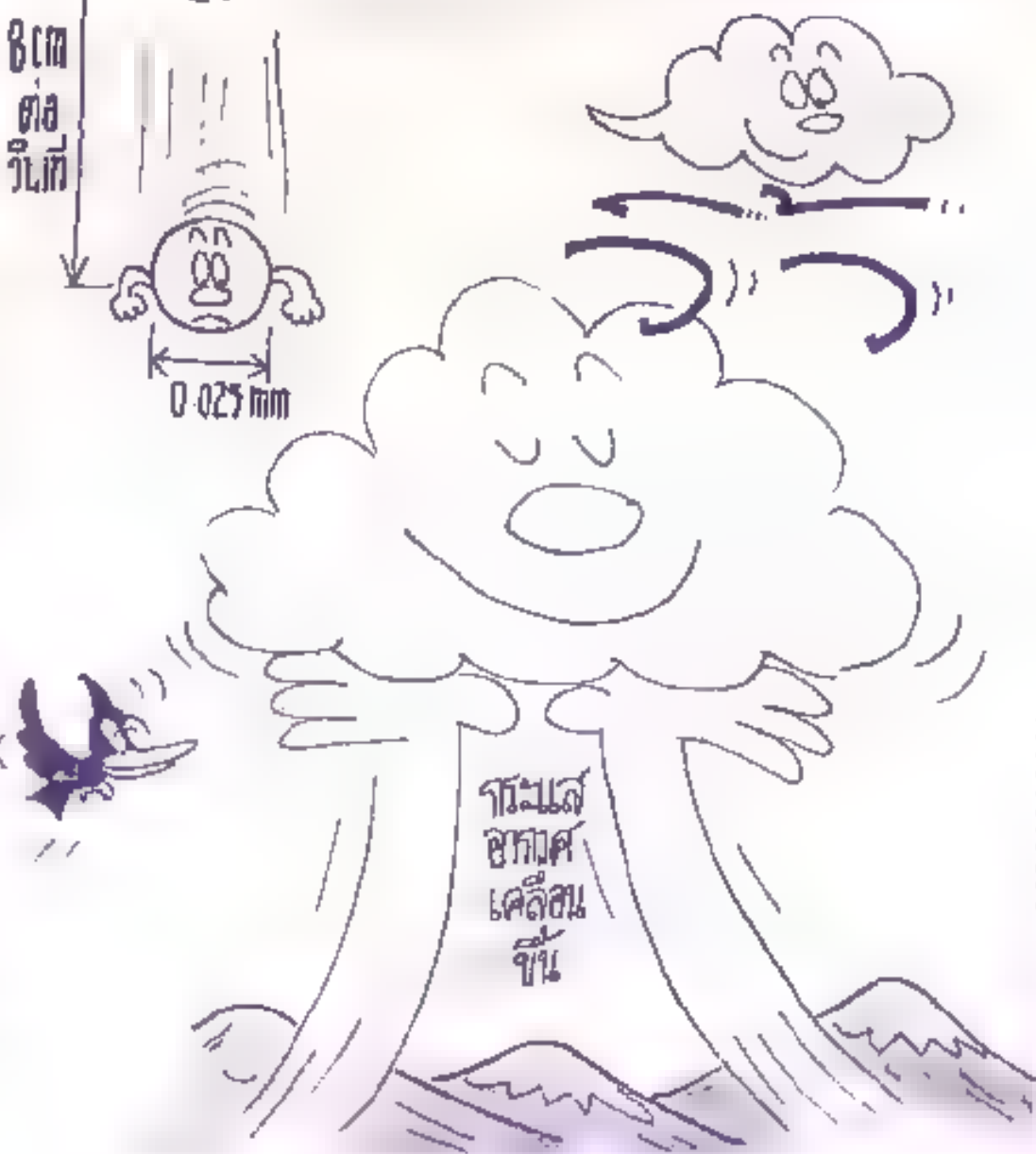


สระว้ายน้ำ 60 เท่าจะ

ทำไมเมฆ
จึงลอย
อยู่ได้?



เวลาที่เกิดเมฆจะมีกระแสอากาศ
เคลื่อนขึ้น ดังนั้นถ้าเมฆจึงพัดขึ้นจาก
ข้างล่างขึ้นสู่เบื้องบน หากไม่มีกระแส
อากาศเคลื่อนขึ้น ถ้าเมฆก็จะตกลงมา
ตกลงมา ความเร็วของการพัดขึ้น ขึ้น
อยู่กับขนาดของหยดน้ำในเมฆ
หยดน้ำที่มีขนาดเล็กกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง
0.025 mm จะตกลงด้วยอัตราเร็ว
ที่ช้าละ 8 cm



ทำไมเมฆ
จึงสลาย
ตัวไป?



การที่เมฆสลายตัวไปนั้น ไม่ใช่
เพราะกลายเป็นฝนเพียงอย่างเดียว
เท่านั้น แต่อาจเกิดจากกระแสอากาศ
เคลื่อนลงด้วย เมื่อเมฆเคลื่อนตัวลง
สู่เบื้องล่าง อากาศที่เมฆจะสูงขึ้นไป
หยดน้ำในก้อนเมฆจะระเหยกลายเป็น
ไอน้ำและหายไปกลางอากาศ เมฆจึง
สลายตัวไปด้วย

การเคลื่อนที่ของ
ลม



หาย
ไป
แล้ว
!?



ว๊บบ

หมอก และ
ฟ้าหลวงเกิดขึ้น
ได้อย่างไร?



พบบอก
แล้วว่า
อย่าดูหัวไกล
อย่างนั้น

หมอกก็เช่นเดียวกับ
เมฆคือเกิดจากไอน้ำ
ในอากาศกลั่นตัวกลายเป็น
หยดน้ำ เพียงแต่
หยดน้ำเมฆมี
มีขนาด 0.025 mm
ส่วนในหมอกมี
ขนาดเพียง
0.01 mm

แล้วหมอก
กับฟ้าหลวง
นี้เป็น
พวกเดียวกัน
กันไหม
ครับ?





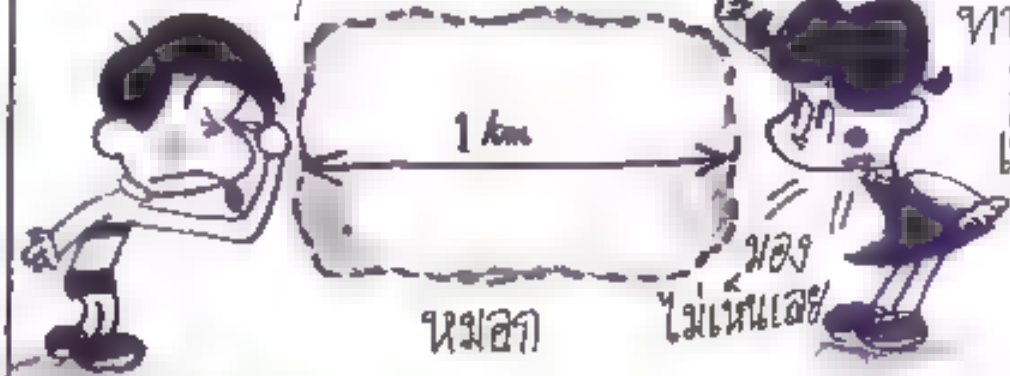
หมอกก็คือหยดน้ำที่มีขนาดเล็ก จึงไม่ตกลงมาบนพื้นดิน แต่ลอยลอยอยู่ในอากาศใกล้พื้นดิน

ฟ้าหลัว หรือหมอก-แดด เป็นคำเรียกหมอกบางๆ

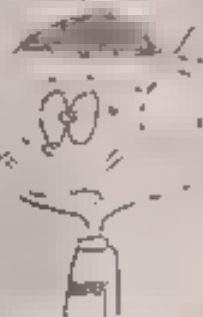
ฟ้าหลัว

ถ้าทำให้มองเห็นอากาศเป็นฟ้าขาวแต่ถ้าหนาแน่นขึ้นทำให้มองไม่เห็นในระยะ-

ทางต่ำกว่า 1 km จะเรียกว่า หมอก



ทำไมหมอกถึงต้องปกคลุมอยู่ใกล้พื้นผิวเท่านั้น?



▲ โรงงานไฟฟ้าของญี่ปุ่นต้องเปิดไฟรั่วในเวลากลางวัน เนื่องจากหมอกกลาง

การเกิดหมอก

① หมอกที่เกิดจากการแผ่ความร้อน

ในฤดูหนาวเมื่อพื้นดินคายความร้อนออกในเวลากลางคืนแล้ว ชุ่มเช้าตรู่ พื้นดินจะเย็นจัด ทำให้ไอน้ำบริเวณพื้นดินเย็นลงและกลั่นตัวเป็นหมอก

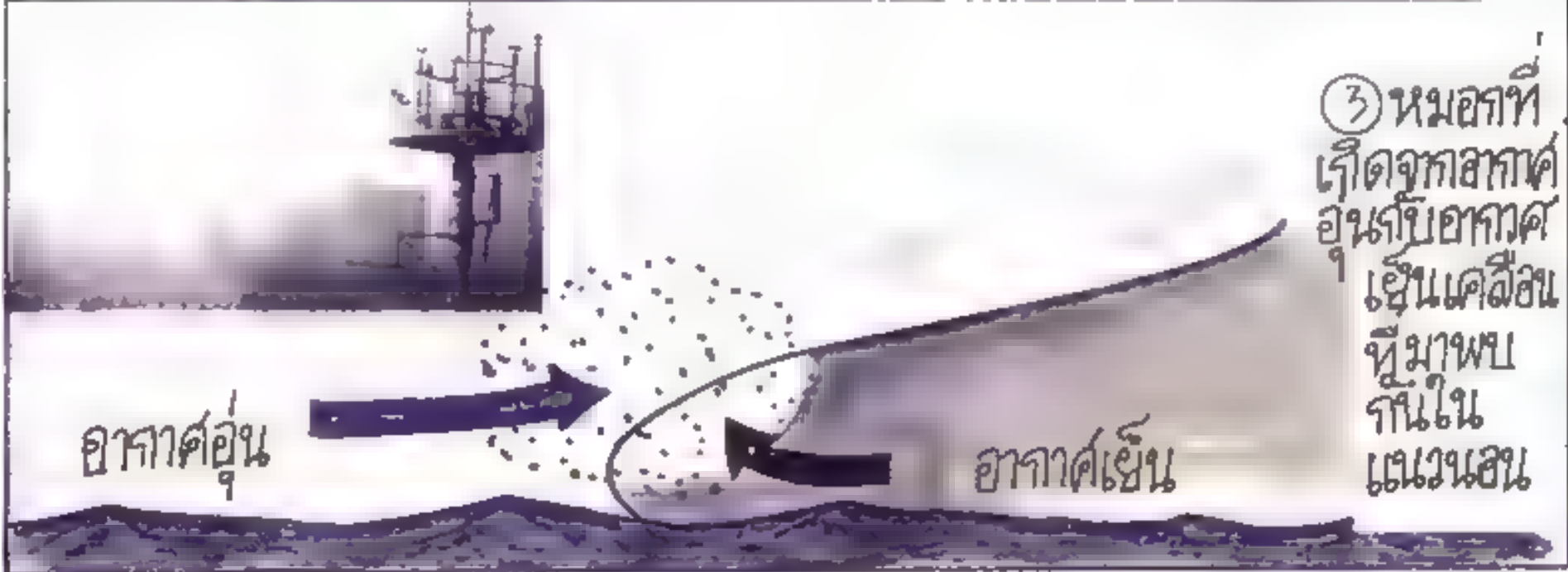


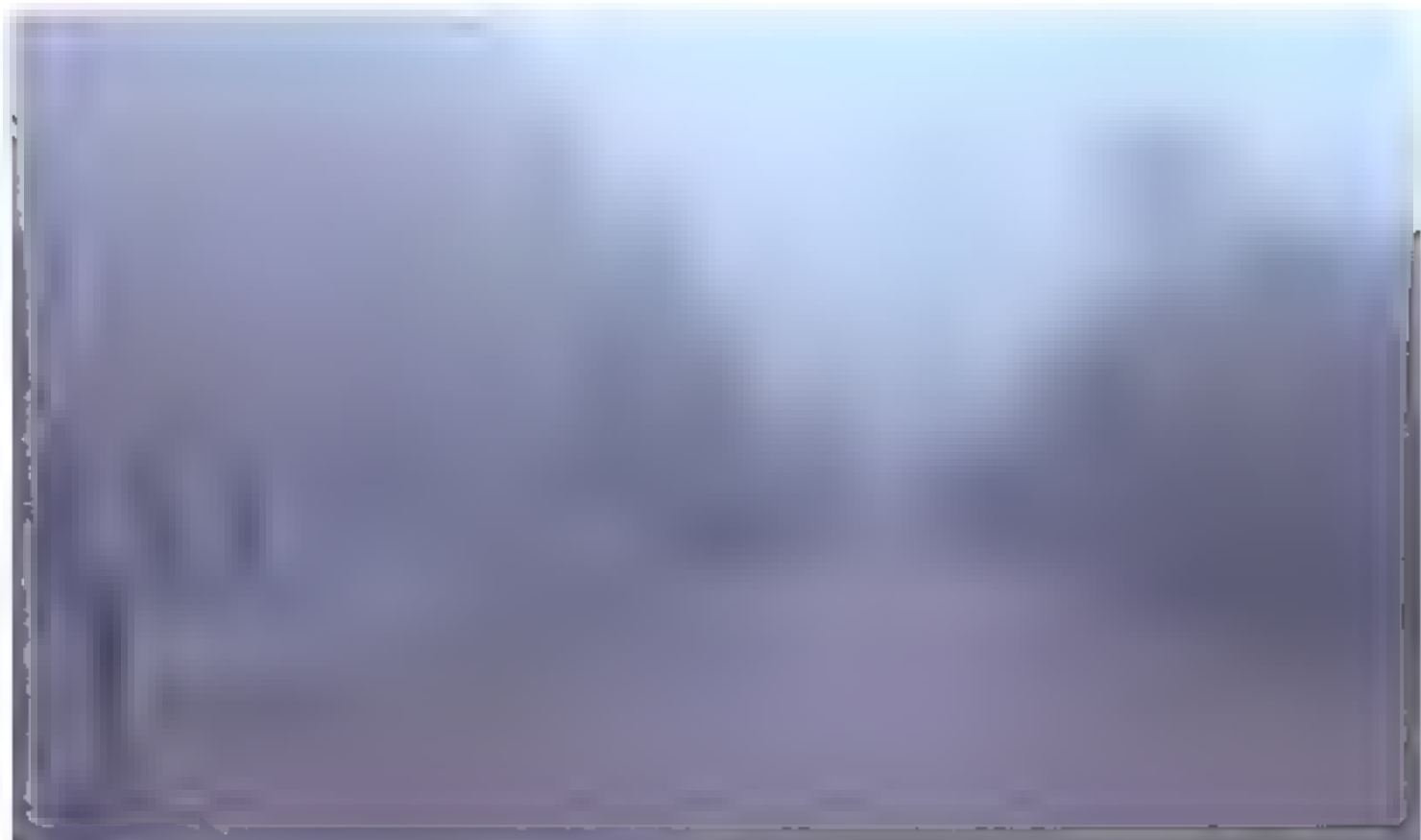
ตกลำธาร
อากาศ
อบอุ่นขึ้น
หมอก
ก็จะจาง
หายไป
หมด

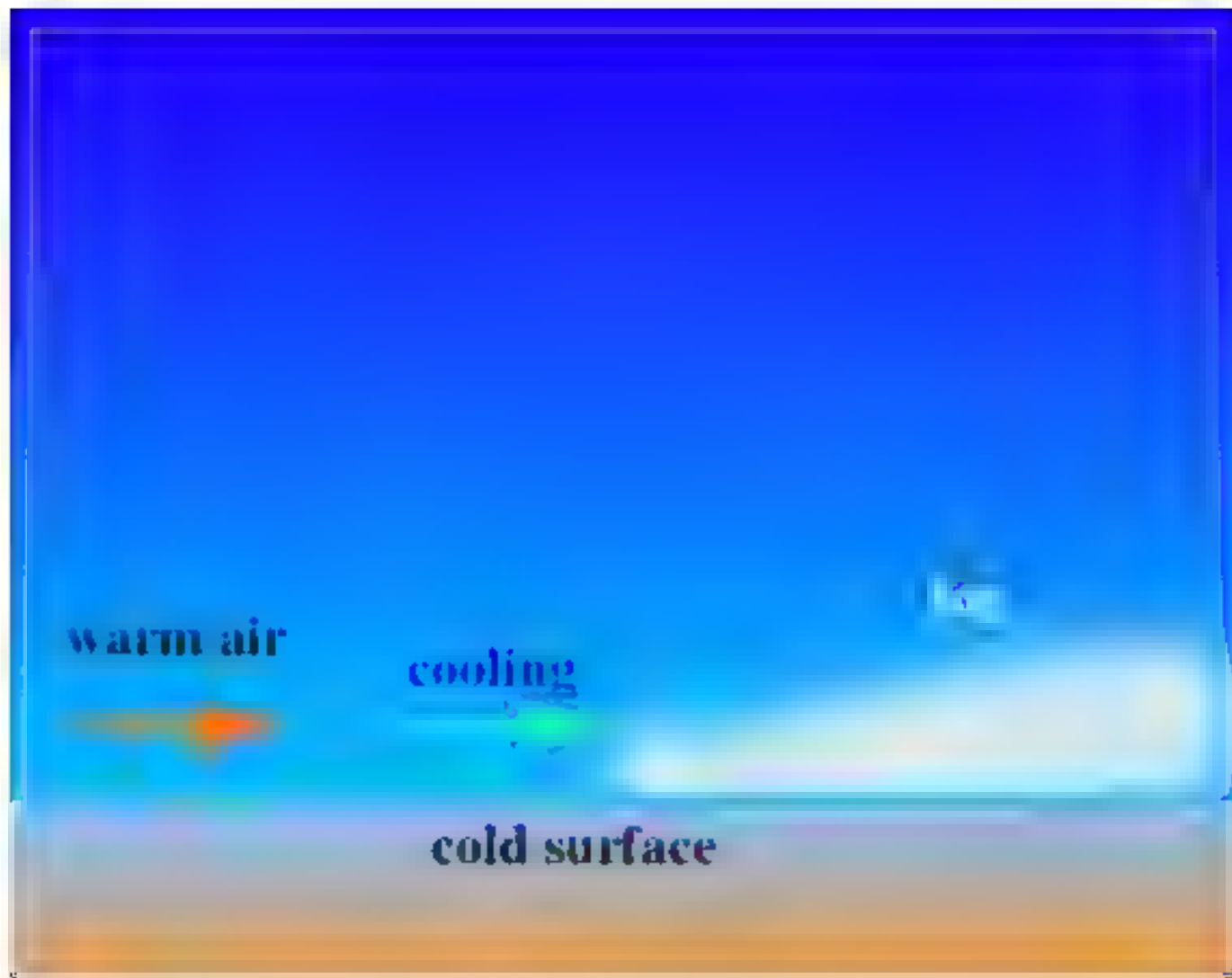
② หมอกที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศ

เมื่ออากาศอุ่นเคลื่อนที่ผ่านไปบนพื้นดินหรือพื้นน้ำที่เย็นกว่า อากาศอุ่นจะเย็นลงและกลั่นตัวเป็นหมอก

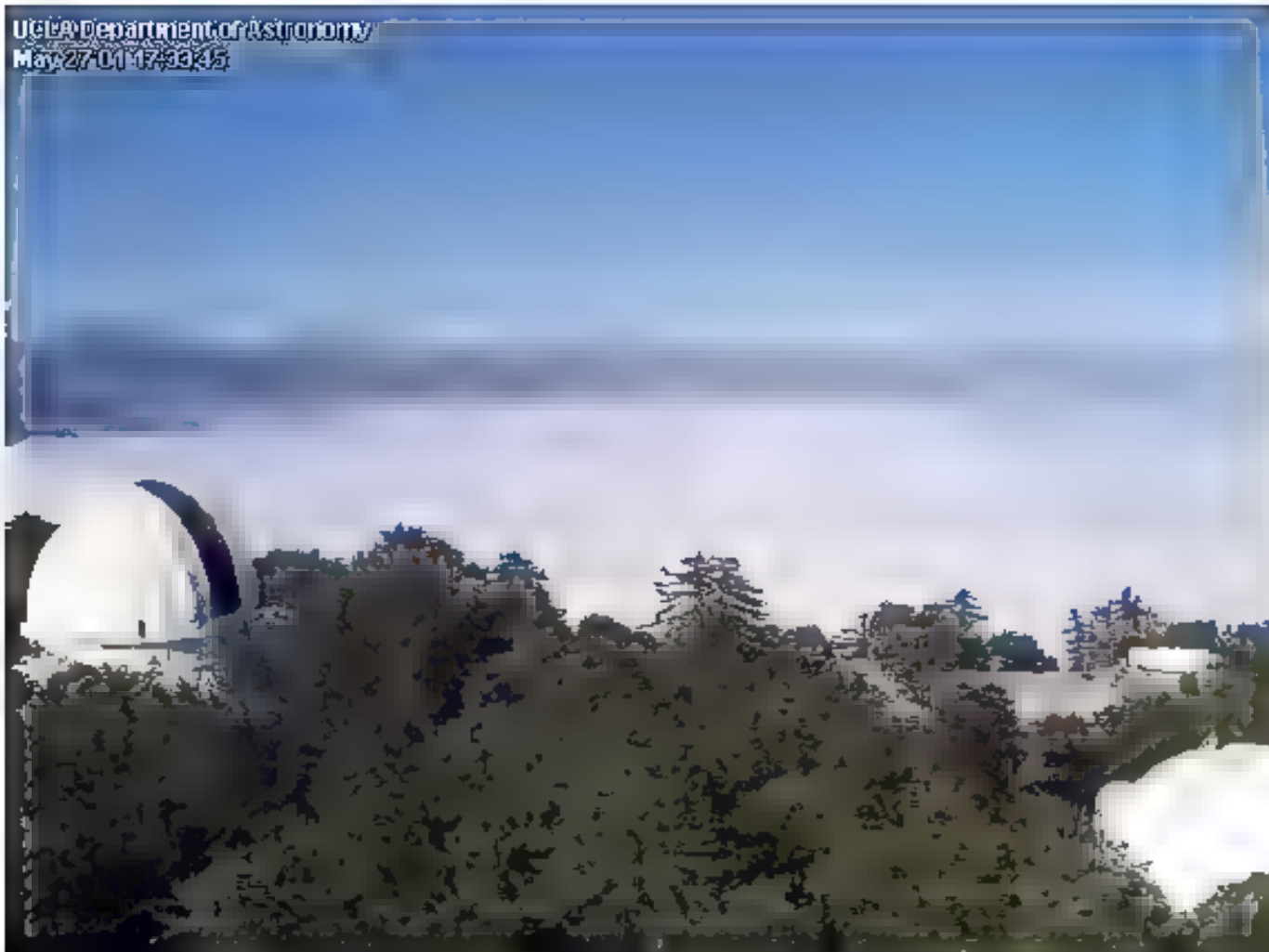


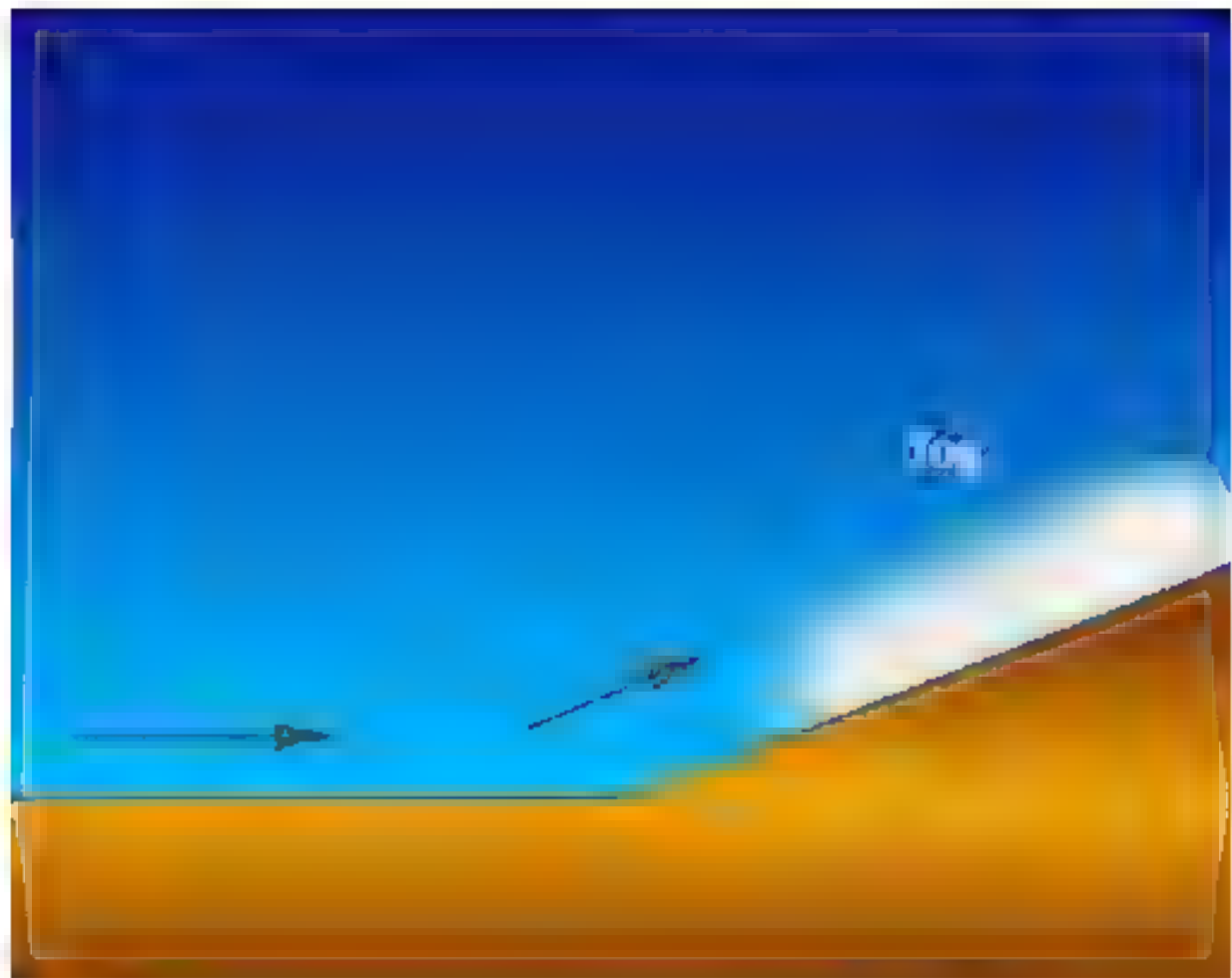






UCLA Department of Astronomy
May 27-01 17:33:45







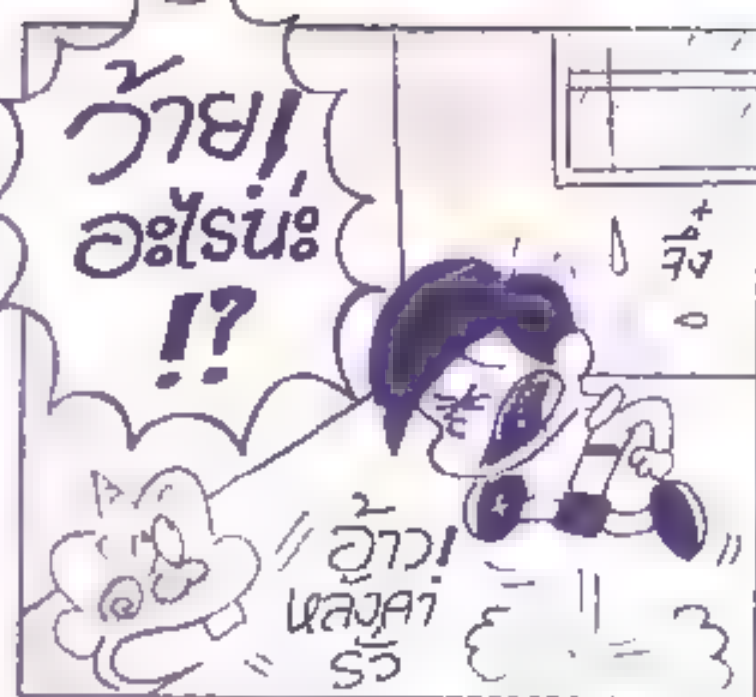









ฝน และ หิมะ




หมูปอม
รู้ไหมว่า
เมดพน
เกิดขึ้นมา
ได้อย่างไร?




คงเกิดจาก
การรวมตัวของ
หยดน้ำเล็ก
ในก้อนเมฆมัง

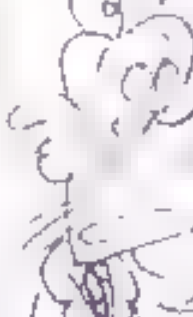
เม็ดพรมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง
โดยเฉลี่ย 2mm ส่วน
หยดน้ำในก้อนเมฆมีเส้น
ผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.025mm
ในการเกิดน้ำฝน 1 หยด



จะต้องใช้
หยดน้ำจากก้อน
เมฆถึง 1 ล้านหยด
เท่านั้น!




ถ้าอย่างนั้น
พอมพอมตก
เมฆก็ต้อง
หายไป
สิอะ



ปู่จะเล่าให้ฟังว่า
เม็ดพรมเกิดขึ้นได้
อย่างไร ลอง
มาฟังความ
คิดเห็นของ
นักวิทยาศาสตร์
ชาวสวีเดน
ชื่อ เบอริ
เจอรอน
กันเถอะ

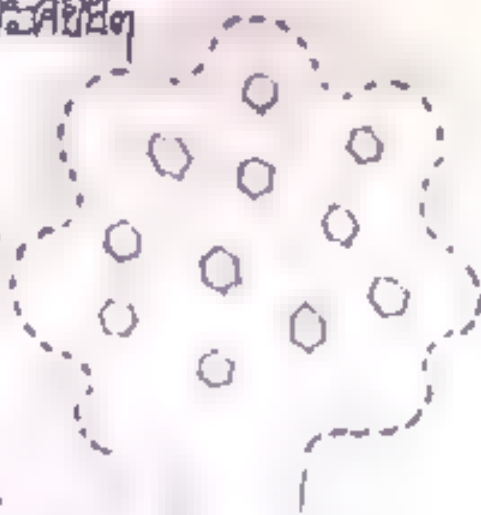
โอ้คร่า
ดึกเตอร์คุณป้า
เพราะพรมมีอายุ
เบาหวิวก็ไม่เข้าใจกันเลย
เจปใจตัวเอง
นั้!





ตามความคิดของ เบร์เจอร์สัน นั้น
ก่อนเมฆจะตกลงมากลายเป็นฝน
ในขั้นนี้เห็นได้ไม่ได้ แต่ต้องเกิดเป็น
ลูกเห็บก่อนแล้วจึงกลายเป็นฝน
กล่าวคือ หยดน้ำที่รวมตัวกัน
เป็นก้อนเมฆนั้น จะค่อยๆ
ลอยขึ้นสูง

เมื่ออุณหภูมิอากาศจะ
ลดลงต่ำกว่าค่าเยือกแข็ง ถ้าเมฆกลายเป็น
น้ำแข็ง แต่เมื่ออุณหภูมิอากาศ
ลดลงถึงประมาณ -40°C ก็จะ
กลายเป็น เม็ดน้ำแข็ง
เล็ก ๆ



ขณะที่เม็ดน้ำแข็งดังกล่าว
ตกลงมา ก็จะมีการรวมตัวกับ
เม็ดน้ำแข็งที่สยรรบกัน กลายเป็น
ลูกเห็บ และ ขณะที่ลูกเห็บ
ตกลงมาจะเป็นอุ้งลาง อุณหภูมิอากาศ
จะสูงขึ้น ลูกเห็บจึงละลายและ
กลายเป็น
ฝน
ตกลงมา



กลายเป็น
ลูกเห็บ

ละลาย
เป็นฝน





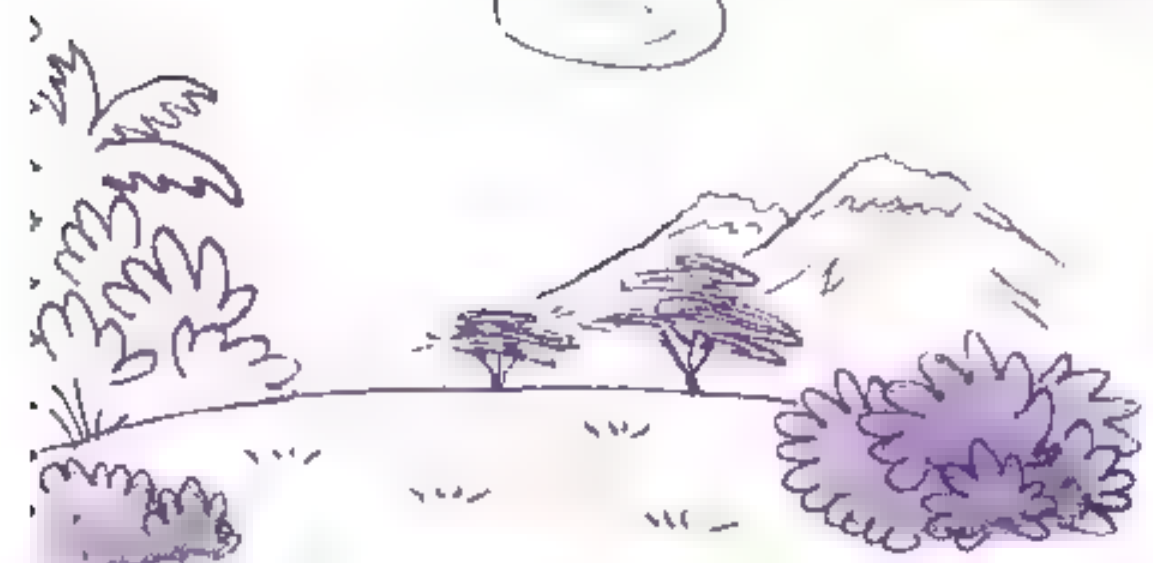
สำหรับประเทศไทยอยู่ในเขตร้อน เป็นประเทศไทย
แม้ในที่สูง อุณหภูมิอากาศก็ยังคงสูงไม่สามารทำให้
เกิดเมฆน้ำแข็งในชั้นเมฆได้ ในกรณีนี้ฟ้าจะเกิด
ขึ้นได้อย่างไร? ในปีพ.ศ. 2483 นักวิทยาศาสตร์
ท่านหนึ่ง ได้อธิบายว่า



หยดน้ำเล็กๆที่
เกิดขึ้นจะรวมตัว
กับไอน้ำในอากาศ
และเมฆจะกลายเป็น
หยดน้ำขนาดใหญ่ขึ้น
และตกลงมา
เป็นฝน

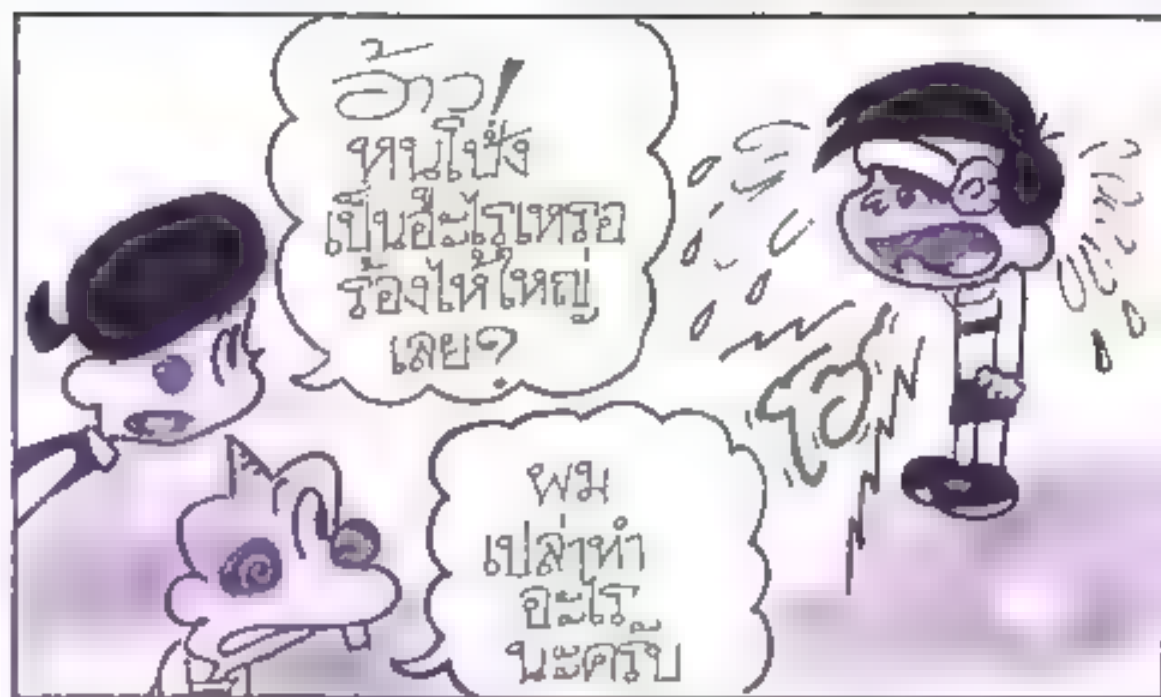


จากการ
ทดลอง
พบว่า
เส้นผ่าน
ศูนย์กลาง
ของ
หยดน้ำ
ที่ใหญ่
ที่สุด
ประมาณ
8
cm



หากหยดน้ำ
มีขนาดใหญ่กว่า 8 cm
ก็จะตกลงมา

ทำไมฝนจึงตก
ในวันที่ อากาศ
แจ่มใส ?



ไม่เห็นมีเรื่องอะไรที่
ทำให้ ร้องให้ ร้อง
เหมือนกับ พายุตกใน
วันที่ อากาศแจ่มใส
เลยนะ



วันที่อากาศ
แจ่มใส
ไม่มีเมฆ
ทำไมฝนถึง
ตกได้ล่ะ?



ใครว่าเล่า
ไม่มีเมฆ
แล้วฝนจะ
ตกได้ยังไง!

ตกแล้ว
ถึงฝนจะตก
ในวันที่
อากาศแจ่มใส
แต่ก็ต้องมี
เมฆ

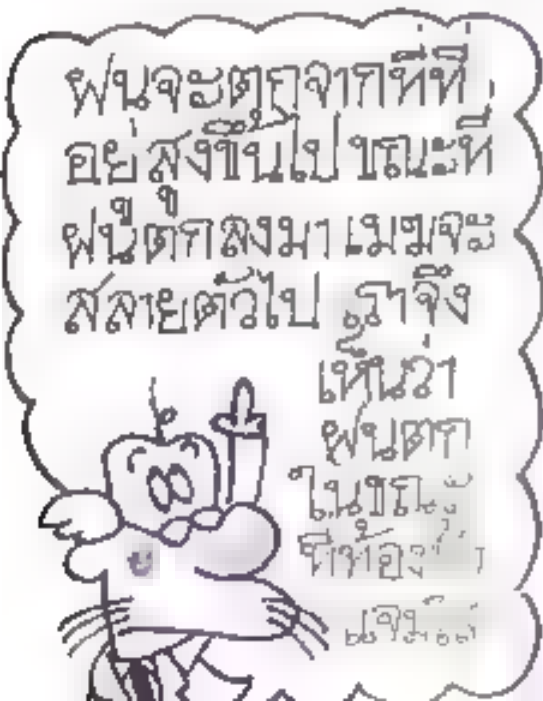




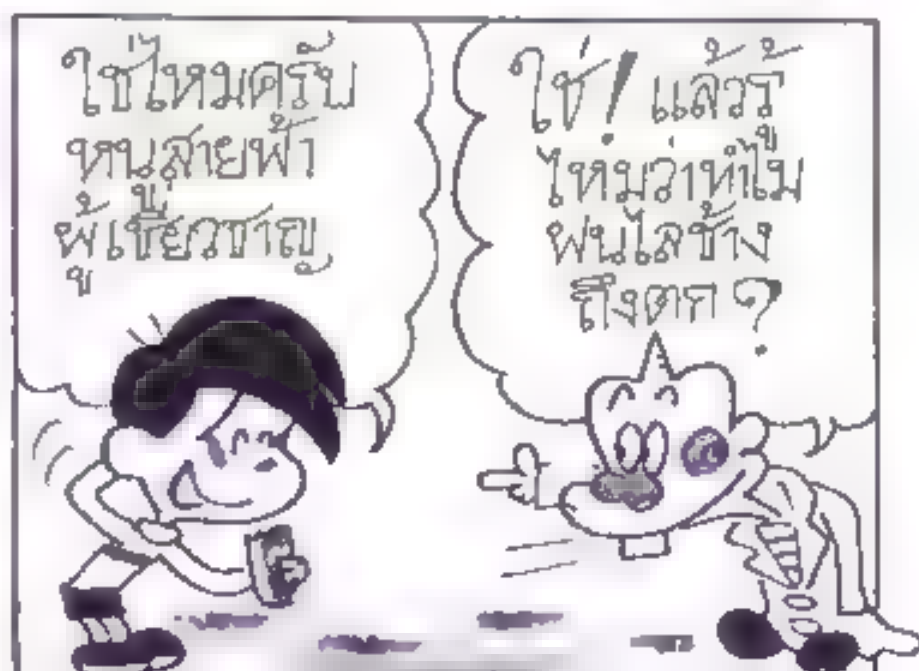
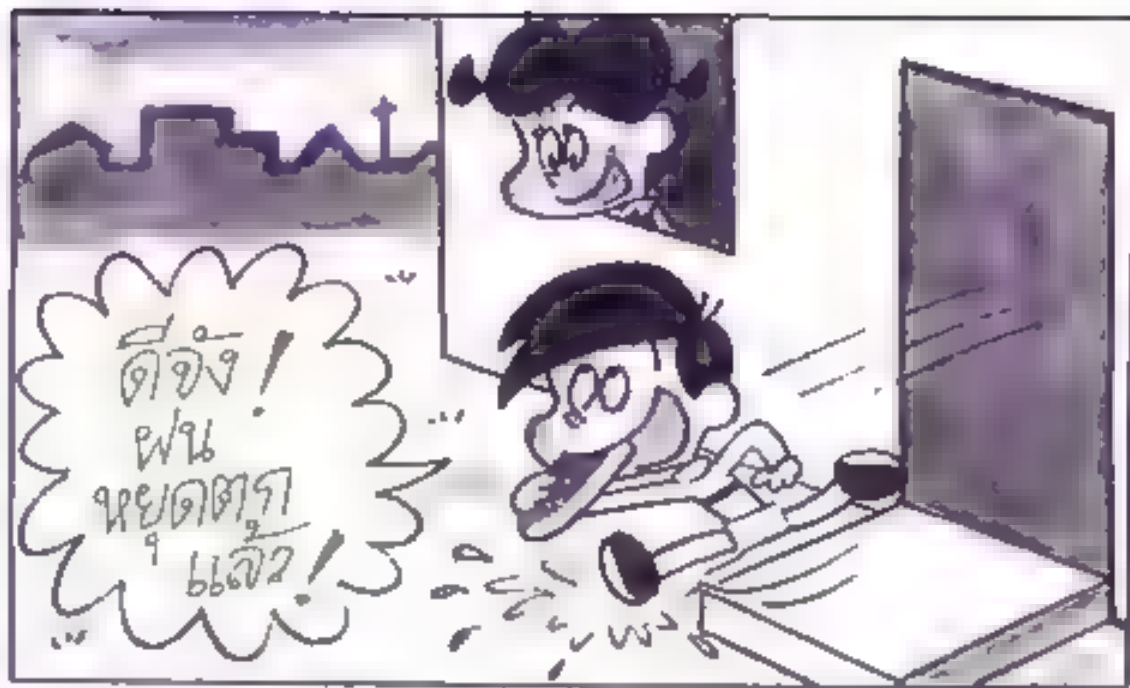
ฝนที่ว่ามันเกิดจากเมฆ
ที่อยู่ไกลออกไปและถูก
ลมแรงพัดมาต่างหาก

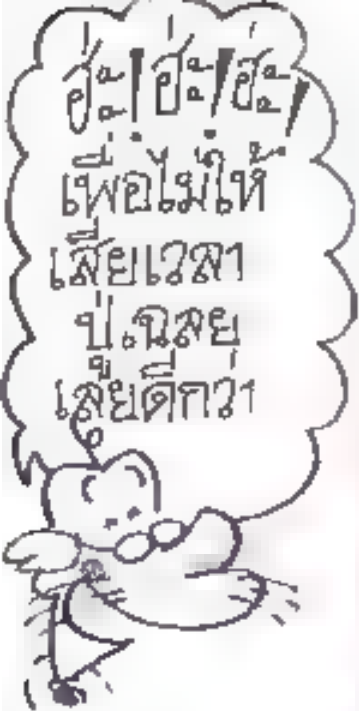


นอกจากนี้ในช่วงที่ลมฟ้า-
อากาศเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน
ก็เกิดฝนดังกล่าวดังได้และพอเกิด
เม็ดฝน เมฆก็ละลายตัวไป



ทำไมผมไล่ช้าง
จึงตก
หกล้ม ?





บริเวณใด
ที่มีฝนตก
น้อยที่สุด
ในโลก?

หว่าดดี หนูโป่ง
วันนี้คงกิน
ข้าวเข้ามาแล้วสิ
มีอะไรจะมากิน
บู่หรือ?

คุณป่ครึบ! ในทะเล-
ทรายที่ไม่ค่อยมี
ต้นไม้ ต้นหญ้าขึ้นนะ
เป็นเพราะอะไร ฝนไม่ตก
ใช่ไหมครับ?



ดูเรือกอย่างนี้
ก็เพราะว่าสมัยก่อน
เรือแล่นเรือใบมาไม่ถึง
บริเวณนี้ แล่นไปได้
ก็มาก จึงต้องทิ้งน้ำให้
บริเวณกลางทะเล เพื่อ
ให้เรือใบแล่น
ได้สะดวกขึ้น



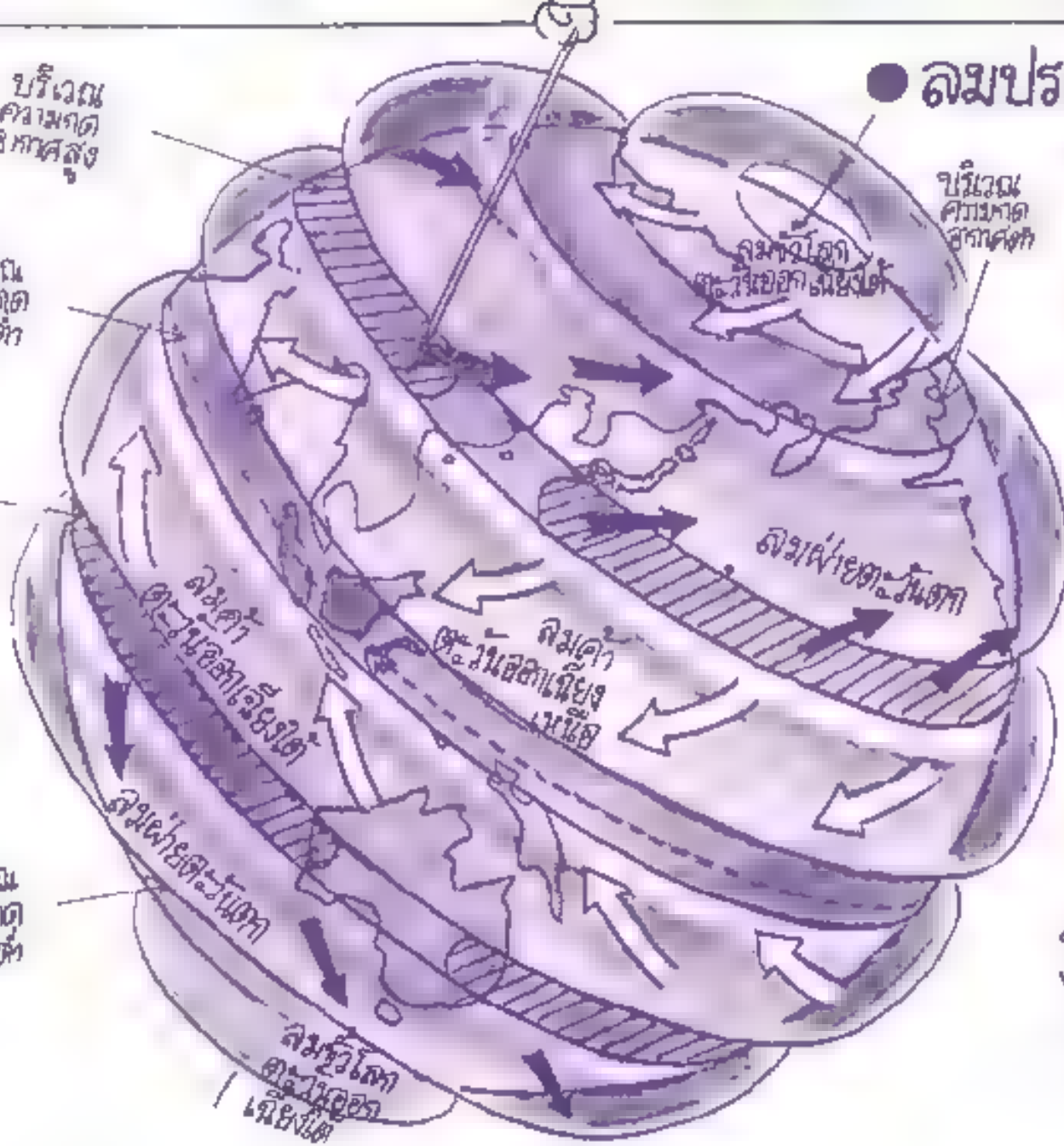
● ลมประจำปีของโลก

บริเวณ
ความกด
อากาศสูง

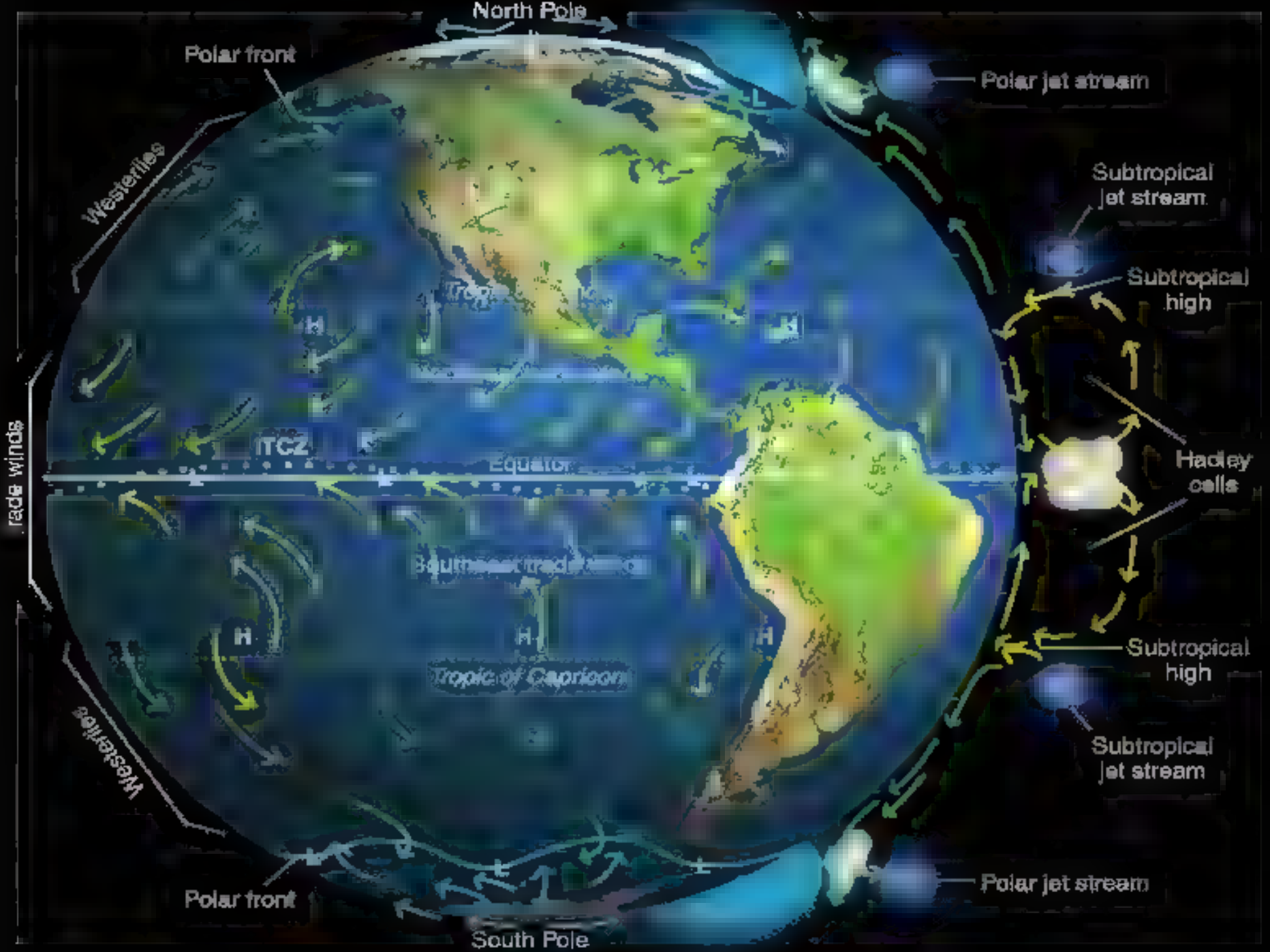
บริเวณ
ความกด
อากาศต่ำ

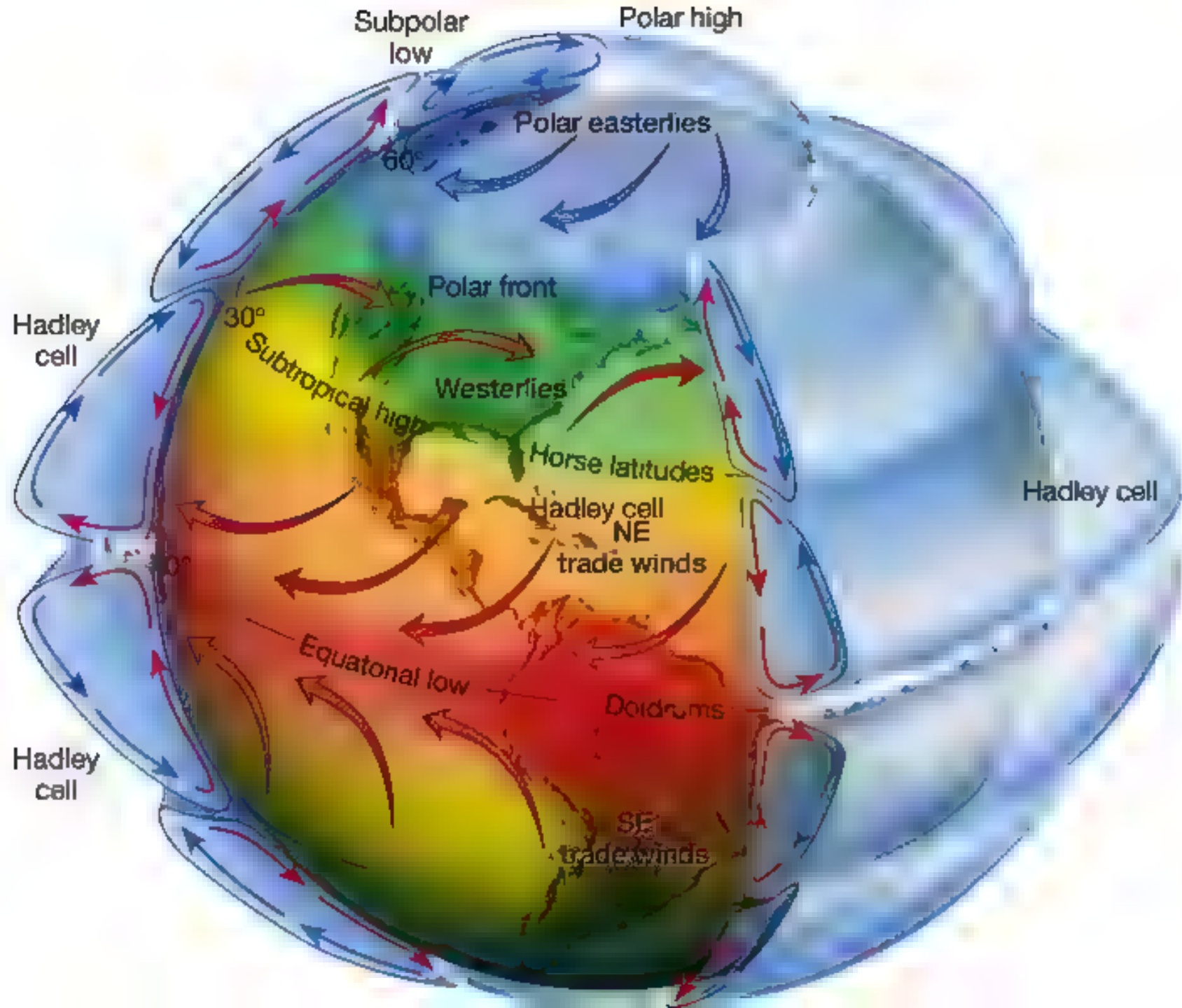
บริเวณ
ความกด
อากาศสูง

บริเวณ
ความกด
อากาศต่ำ



การเคลื่อนตัว
ของอากาศ
จะอยู่ใต้อิทธิพล
ของแรงเฉ
ซึ่งเกิดจากการ
หมุนรอบตัวเอง
ของโลก
ในทิศทางเหนือ
แรงเฉ จะทำให้
ลมพัดเบนไปทาง
ขวาของทิศเดิม
ในซีกโลกใต้
แรงเฉ จะ
ทำให้ลมพัดเบน
ไปทางซ้ายมือ
ของทิศเดิม



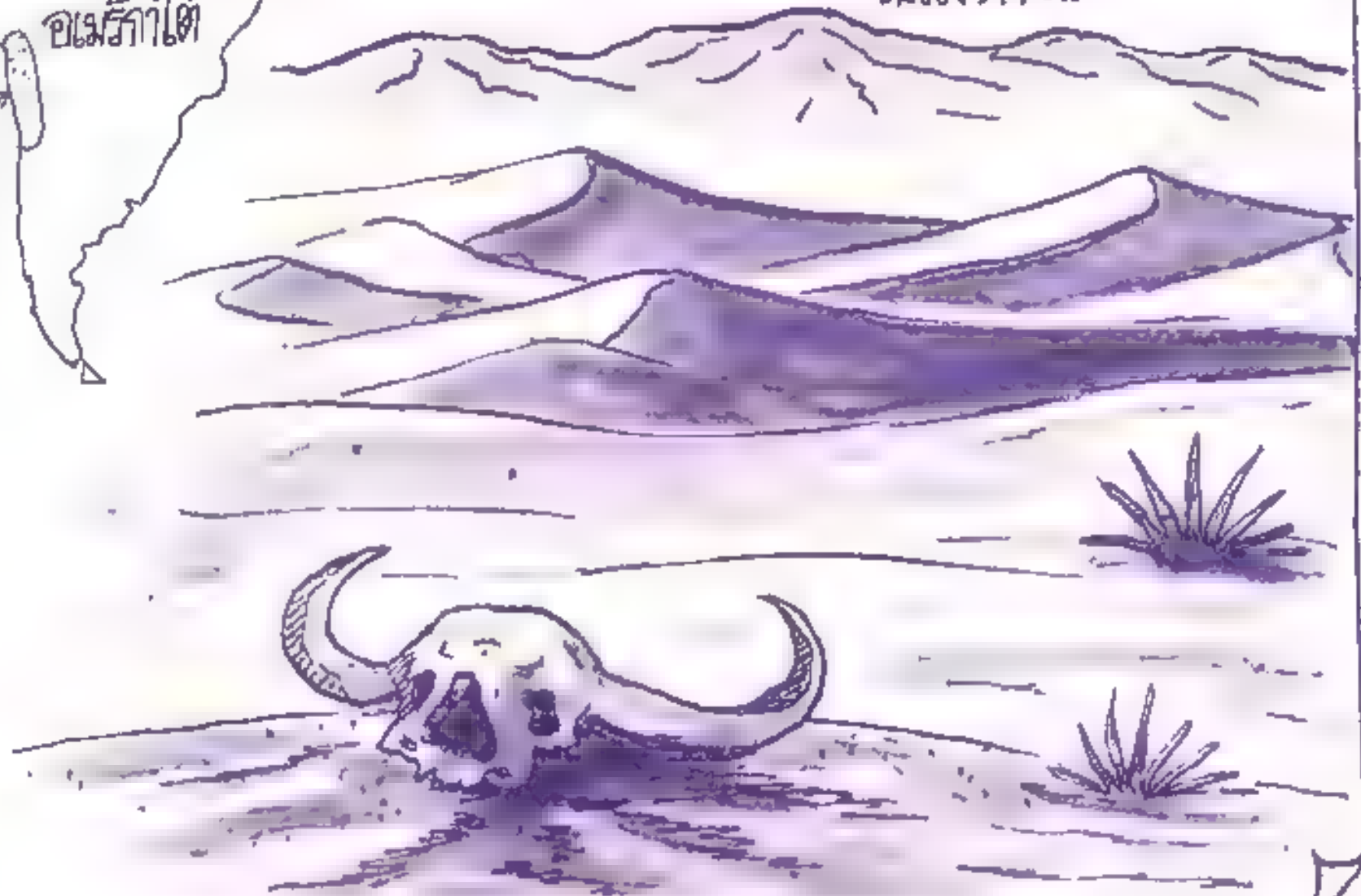




ที่บริเวณทะเลทรายอัสตากามา
ในประเทศชิลี เคยปรากฏว่า
ฝนเมตาเลียมมีแต่หยดเดียว
ในช่วง 375 วัน

ทวีป
อเมริกาใต้

ทะเล
ทราย
อัสตา
กามา

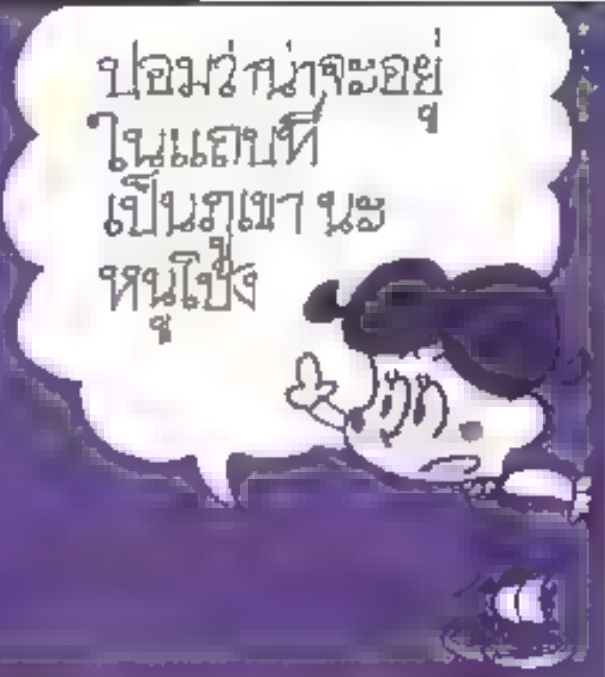




บริเวณใด
ที่มีฝนตก
มากที่สุด
ในโลก?



(๑) แล้วที่
ที่ฝนตกมาก
ที่สุดจะอยู่
ที่ไหน
นะ?



ปอมว่าน่าจะอยู่
ในแถบที่
เป็นป่าเขามาก
หน่ไป๋

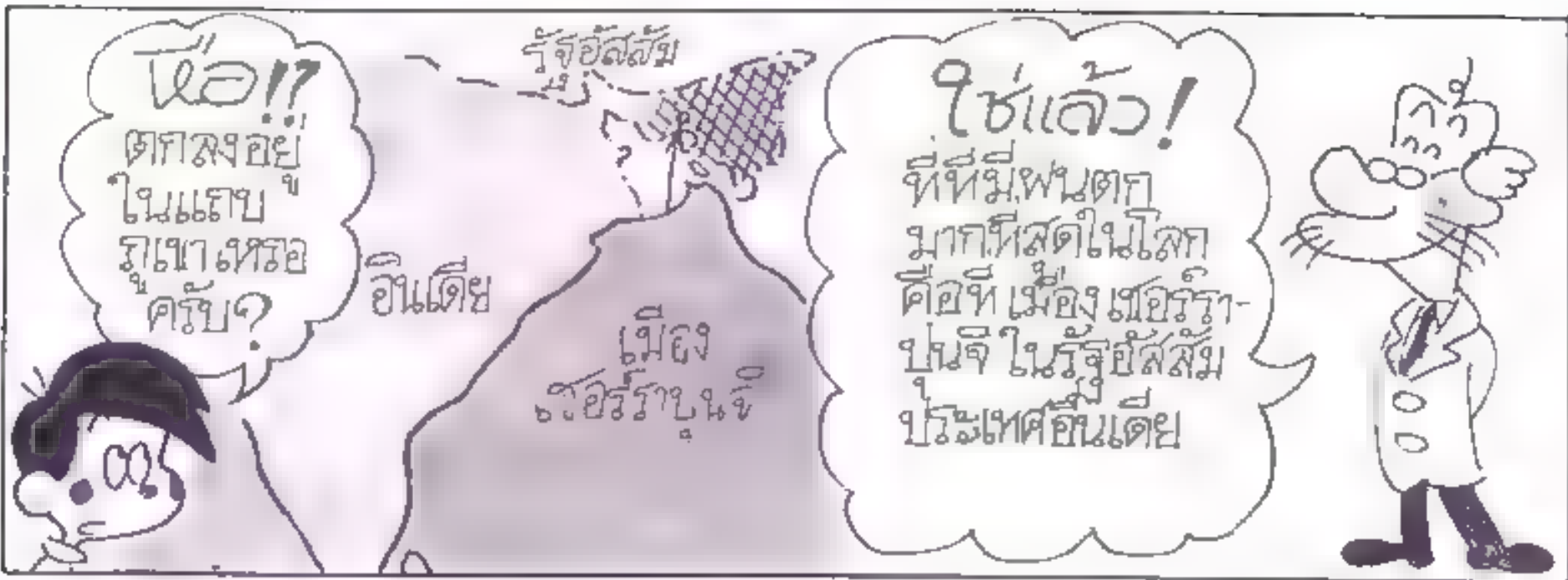


เพราะว่า
เมื่ออากาศ
ลอยขึ้นไป
ตามแนว
ไอน้ำเขาจะ
กลายเป็น
เมฆและ
เกิดฝน
ตก
ลงมา



จริงรึเปล่า?
หรือว่าที่ที่ฝนตก
มากน่าจะอยู่แถวทะเล
มากกว่า
?





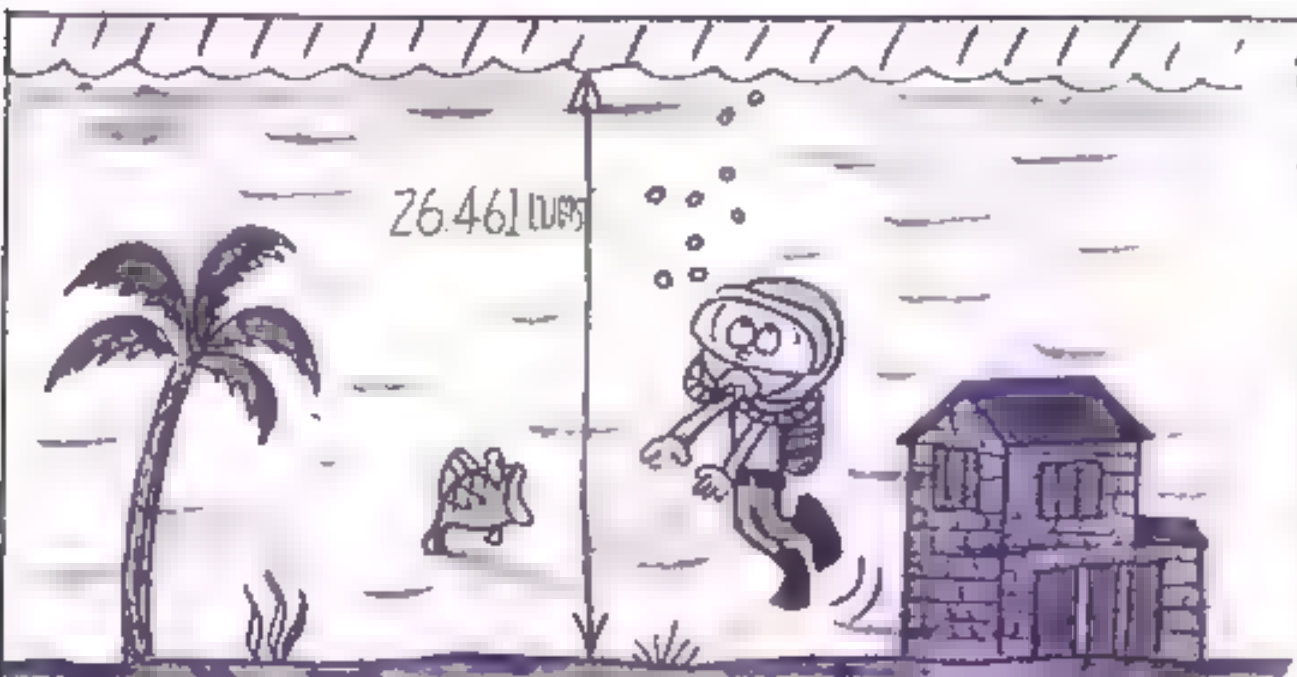
ใช่!!
ตกลงอยู่
ในแถบ
กรุงเทพฯ หรือ
ครับ?

อินเดีย

รัฐอัสสัม

เมือง
จันทบุรี

ใช่แล้ว!
ที่นี่มีพรมตก
มากที่สุดในโลก
คือที่ เมืองจันทบุรี
ในรัฐอัสสัม
ประเทศอินเดีย

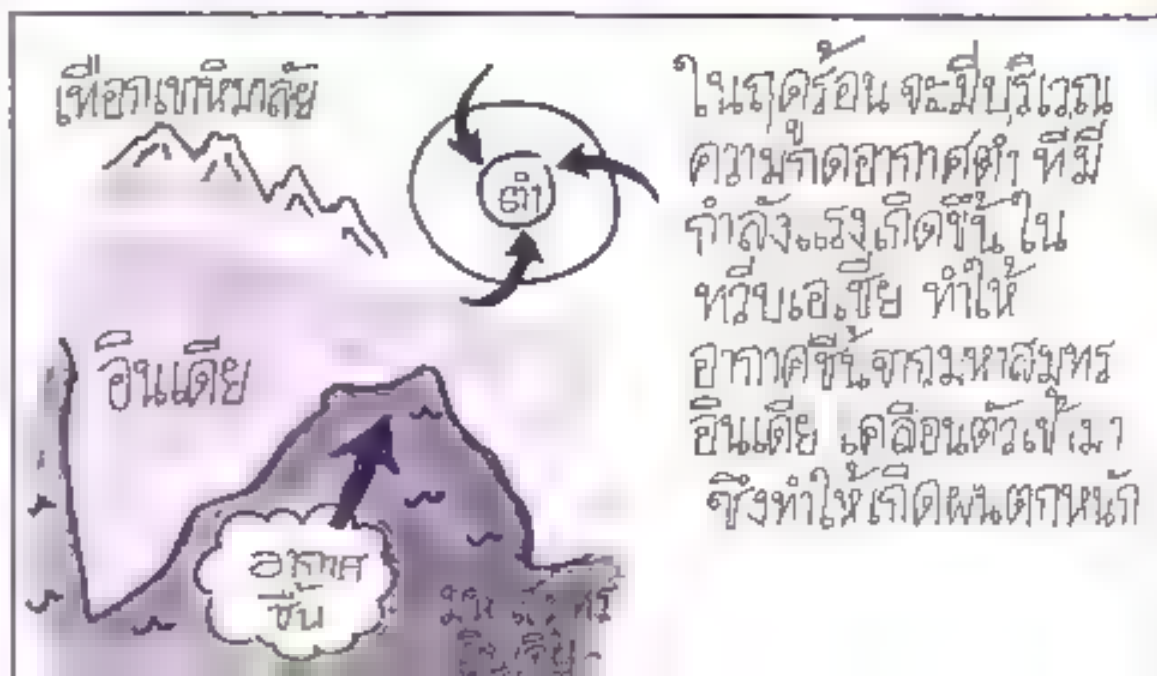


ที่เมืองจันทบุรี เคยมี
ปริมาณฝนเฉลี่ยต่อปี ถึง
11477 มิลลิเมตร และ
ปริมาณฝนตั้งแต่เดือน
สิงหาคม พ.ศ. 2403 จน
ถึงเดือนกรกฎาคมปีถัดไป
วัดได้ 26,461 มิลลิเมตร

ถ้าเป็น
อุยานนี้ น่าจะ
เรียกว่า น้ำตก
มากกว่าน้ำฝน
นะครับ



ว้าย!
ทำไมฝนถึง
ตกเยอะ
ขนาดนั้น
ล่ะ?

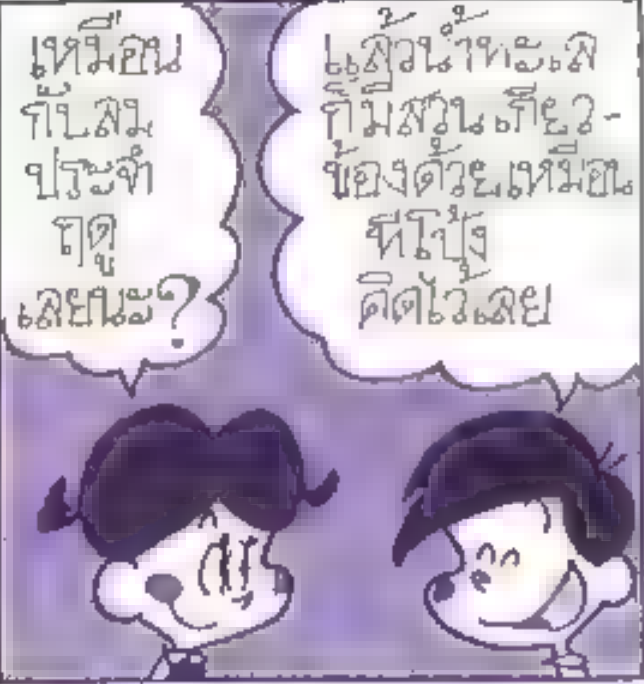


เทือกเขาหิมาลัย

อินเดียน

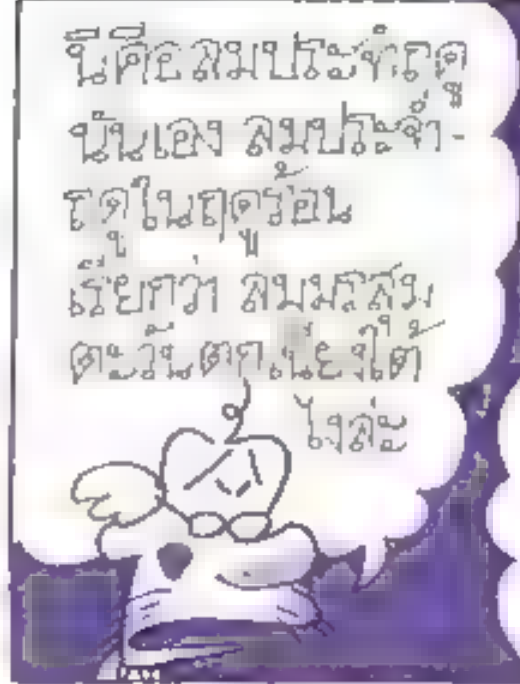
อากาศ
ขึ้น

ในฤดูร้อน จะมีบริเวณ
ความกดอากาศต่ำ ที่มี
กำลังแรงเกิดขึ้นใน
ทวีปเอเซีย ทำให้
อากาศขึ้นจากมหาสมุทร
อินเดีย เคลื่อนตัวเข้ามา
จึงทำให้เกิดฝนตกหนัก

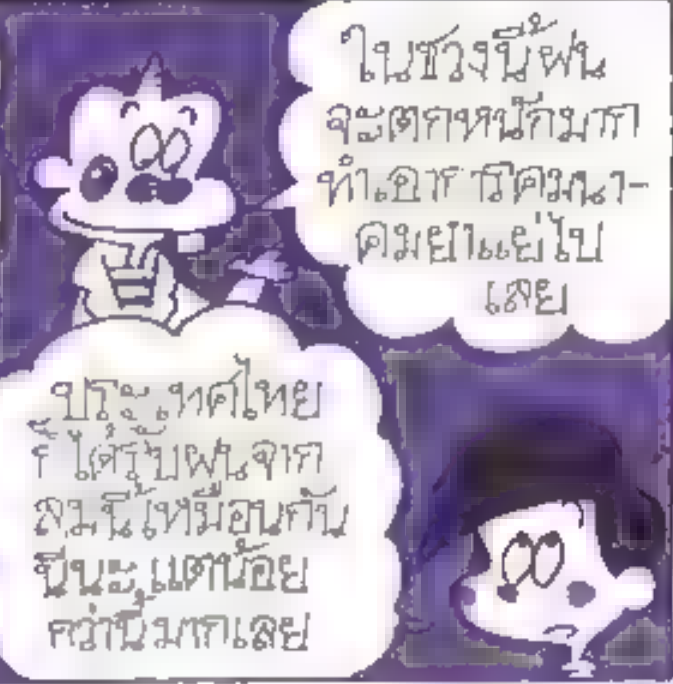


เหมือน
กับสม
ประจำ
ฤดู
เลยนะ?

ไม่รู้หรอกนะ
ก็มีสวนก็ยว-
ของด้วยเหมือน
ที่โป่ง
คิดได้เลย



นี่คือ สมประจำฤดู
บ้านเอง สมประจำ-
ฤดูในฤดูร้อน
เรียกว่า สมมรสุม
ตะวันตกเฉียงใต้
งอ๊ะ



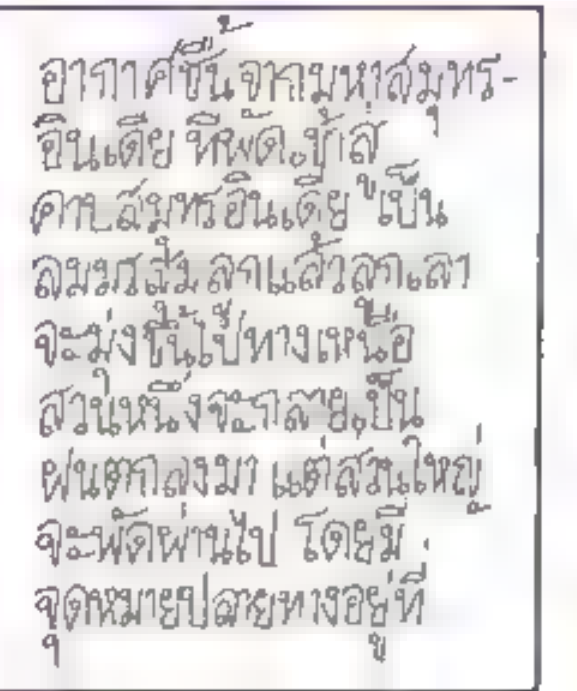
ในวังนี้ฝน
จะตกหนักมาก
ทำเอา วิชาภา-
คมยาแย่ไป
เลย

ประเทศไทย
ก็ได้รูปฝนจาก
สมนี้เหมือนกัน
ขึ้นๆ แด่น้อย
กว่านี้มากเลย



อินเดีย

มหาสมุทร
อินเดีย



อากาศขึ้นจากมหาสมุทร-
อินเดีย ก็พัดเข้าสู่
คาบสมุทรอินเดีย เป็น
ลมมรสุม ลมแล้ว ลมแล้ว
จะมุ่งขึ้นไปทางเหนือ
ส่วนหนึ่งจะกลายเป็น
ฝนตกลงมา แต่ลมใหญ่
จะพัดผ่านไป โดยมี
จุดหมายปลายทางอยู่ที่

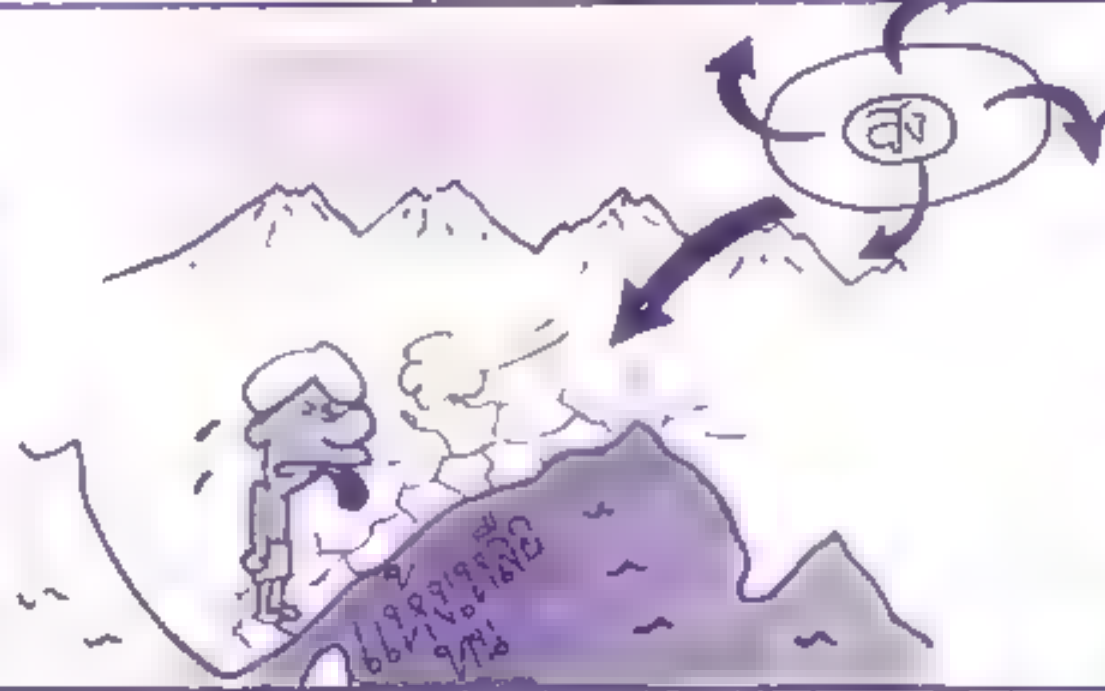


.. ตาม
แนวเหนือ
เขาหิมาลัย
ไซไซ
คะ?

ปากแล้ว!
บู๊แรงมาก
หนูปอม

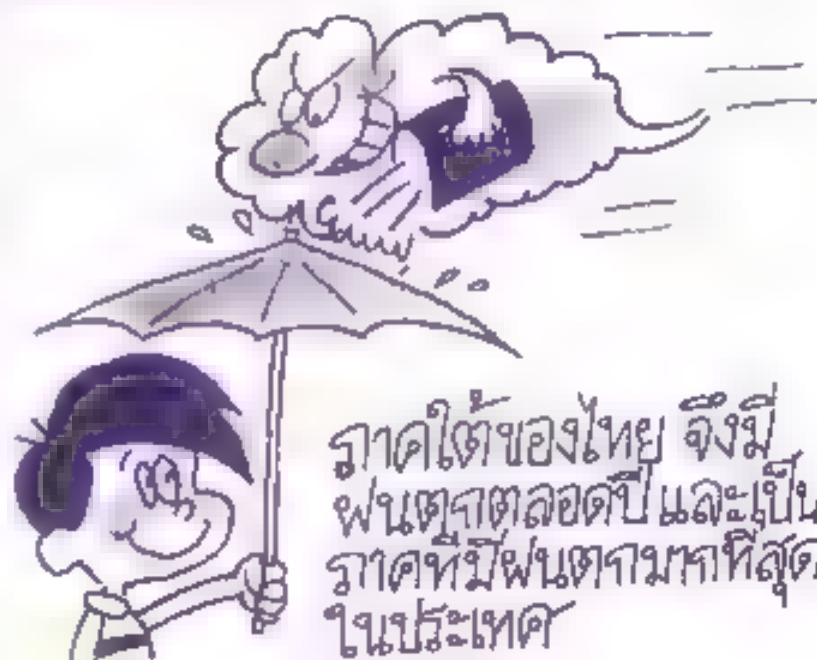


เมื่อถึง
ฤดูหนาว
ลมจะพัด
ในทิศทาง
ตรงกันข้าม
คือเป็น
ลมมรสุม
ตะวันออกเฉียง
เหนือ



กล่าวคือ จะเกิด
บริเวณความกดอากาศ
สูงในทวีปและมี
ลมพัดออกไปโดยรอบ
เมื่อปะทะเข้ากับเทือก
เขาหิมาลัย ก็จะทำให้เกิด
ลมเย็นและแห้งพัดมา
ตั้งแต่วันที่ถึงหน้าจะ
ไม่ตกเลย

แต่ทางภาคใต้
ฝั่งตะวันออกของ
ไทยจะมีฝนตกใน
ฤดูหนาวด้วย เพราะ
ลมมรสุมตะวันออกเฉียง
เหนือจะพัดผ่าน
อ่าวไทยก่อนและนำ
เอาความชื้นขึ้นมา

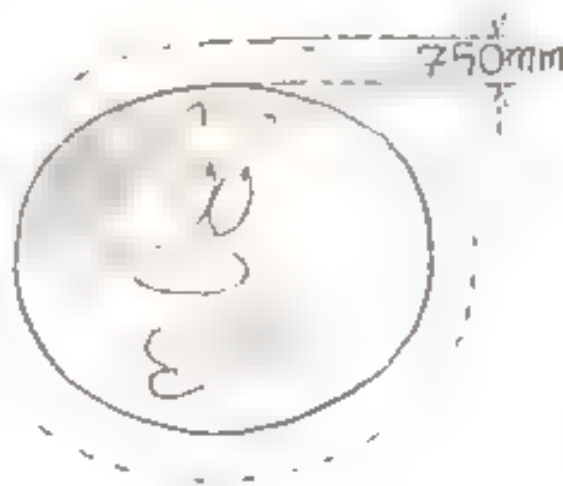


ภาคใต้ของไทย จึงมี
ฝนตกตลอดปี และเป็น
ภาคที่มีฝนตกมากที่สุด
ในประเทศ

ปีหนึ่งต้องมีฝน
และหิมะตก
มาก
เท่าใด?



ใน 1 ปี ทั่วโลกจะมีฝนและ
หิมะตกลงมาเป็นจำนวน
สี่แสนล้านตัน ซึ่งหากน้ำฝนและ
หิมะที่ละลายแล้วเหล่านี้ ไหลลง
ลงดินไปก็จะวัดปริมาณได้ถึง
750 มิลลิเมตร
เฉพาะประเทศไทยจะมีปริมาณฝน
เฉลี่ย 1,550 มิลลิเมตรต่อปี ซึ่ง
นับว่าค่อนข้างสูง



บริเวณที่เคย
ปรากฏฝนตก
มากที่สุด ใน 24
ชั่วโมงอยู่ที่ไหน?



ในประเทศไทย
บริเวณที่ฝนตก
มากที่สุด คือ
จังหวัด ไชยภูมิ
ใน 1 วัน เคยวัดปริมาณฝน
ได้ 625.9 มิลลิเมตร
(1 มกราคม พ.ศ. 2498)

สถิติฝนตกมากที่สุดในโลก
คือที่เมือง ซิลาออด บนเกาะ
เรอูนียง ในมหาสมุทรอินเดีย
วันที่ 15-16 มีนาคม พ.ศ. 2495
วัดปริมาณฝนใน 24 ชั่วโมง
ได้ถึง 1870.68 มิลลิเมตร



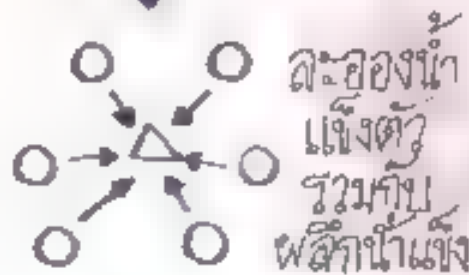
ว้าย
จระจก
แล้ว

ลูกเห็บ



คืออะไร?

ลูกเห็บ คือ น้ำแข็งที่เกาะตัวกัน
เป็นก้อน มีลักษณะเป็นชิ้นๆ ชัดเจน
คล้ายหิมะ หิมะพบก่อนหรือหลัง
หิมะตก ขณะที่อุณหภูมิลดต่ำ
ลูกเห็บ เกิดจากการที่ละอองน้ำใน
อากาศ แฉ่งตัวร่วมกับผลึกน้ำแข็ง
ในอากาศ



ละอองน้ำ
แฉ่งตัว
ร่วมกับ
ผลึกน้ำแข็ง



ลูกเห็บ



ทำไมลูกเห็บ
จึงตกในฤดู
ร้อน ?



ลูกเห็บ
เกิดจาก
เมฆคิวมูโล-
นิมบัส
ซึ่งเป็น
เมฆพายุ
ฟ้า
คะนอง



เมฆคิวมูโลนิมบัส
เป็นเมฆ
ที่เกิด
ขึ้นมาก
ใน
ฤดูร้อน

แบบลูกจิ้งเหลน ลูกเห็บ
เป็นก้อนน้ำแข็งแล้ว !
ทำไมตอนหน้าร้อนถึงไม่ละลาย



ก็เพราะว่ามันจะ
ไม่เกิดตอนหน้าร้อน
มากเกินไป
ยังไกลละ
ครับ



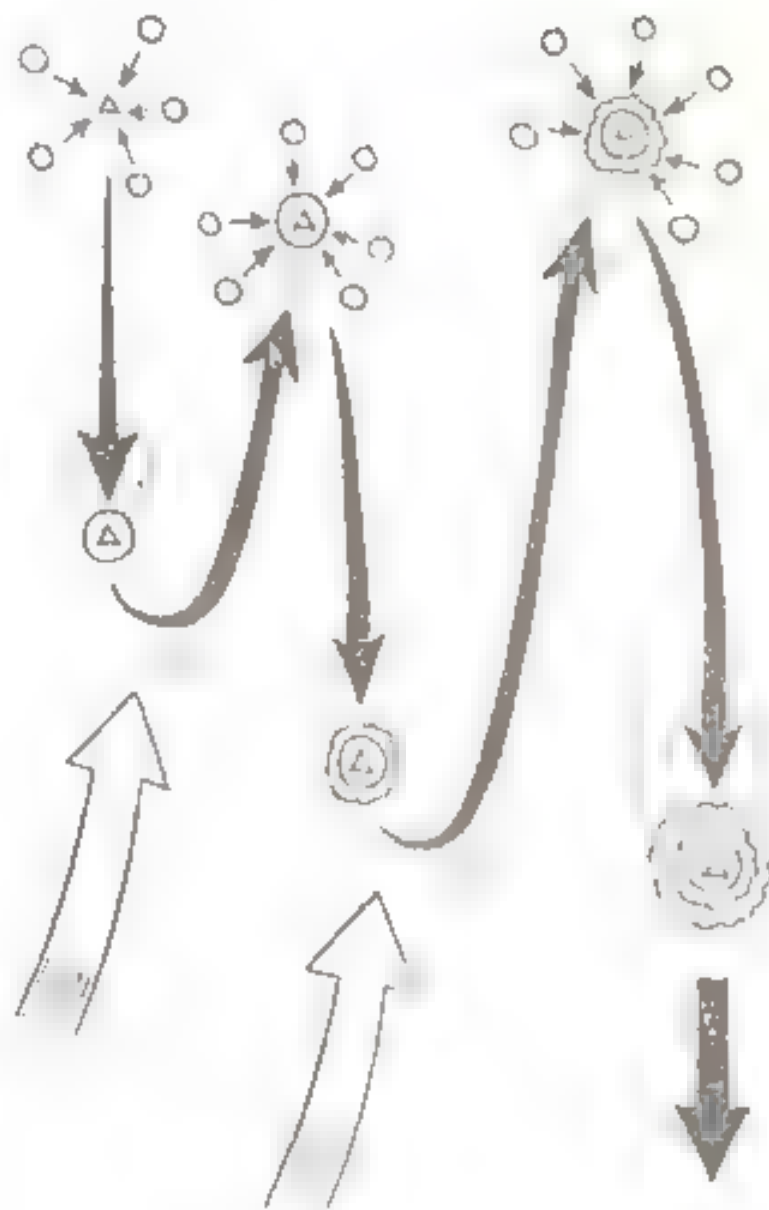
แต่ถ้าเป็นลูกเห็บ
ขนาดใหญ่ ถึงจะ
เป็นหน้าร้อน ก็ไม่
ละลายค่ะ





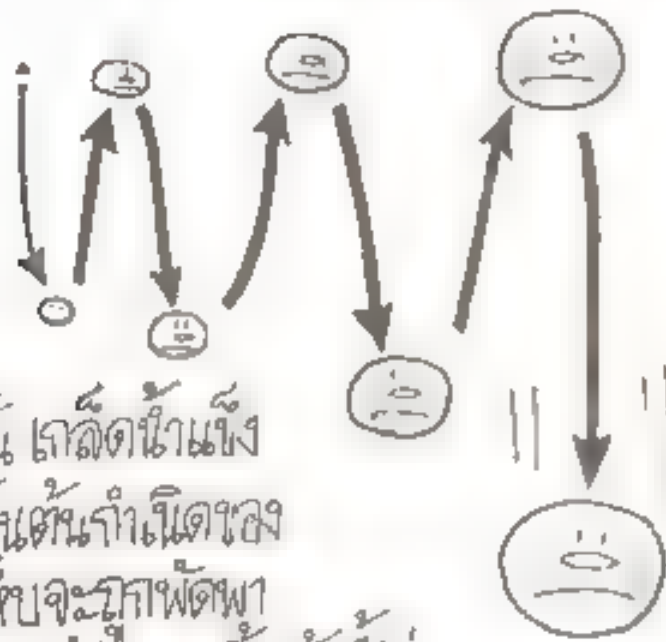
๓ การเกิด ลูกเห็บ

เกิดน้ำแข็ง
ที่เจ็ดขึ้น
ภายใน
ก้อนเมฆ
คิวโมนิมบัส
จะได้ขึ้นเป็น
เกล็ดหิมะ
วนเวียน
อยู่ภายใน



ละอองน้ำ ที่อยู่
ภายในก้อนเมฆ
จะแข็งตัวรวมกัน
เกิดน้ำแข็งขึ้น
ครั้งแล้วครั้งเล่า





ดังนั้น เกิดในแง่
จึงเป็นต้นกำเนิดของ
ลูกเห็บจะถูกพัดพา
ให้ลอยขึ้นสูงๆที่ลมพัดพา
จนเป็นก้อนน้ำแข็ง
ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น
เรื่อยๆ



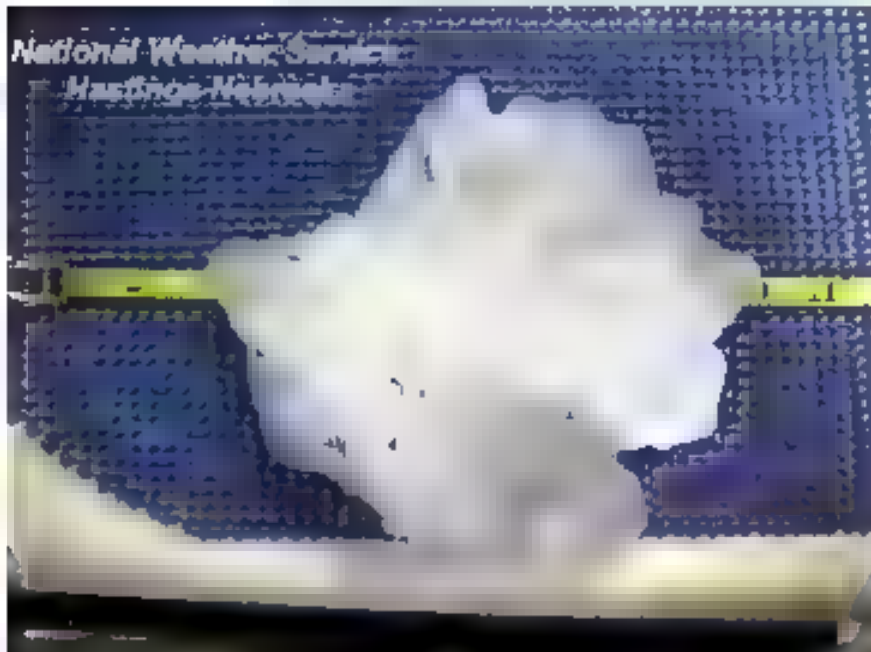
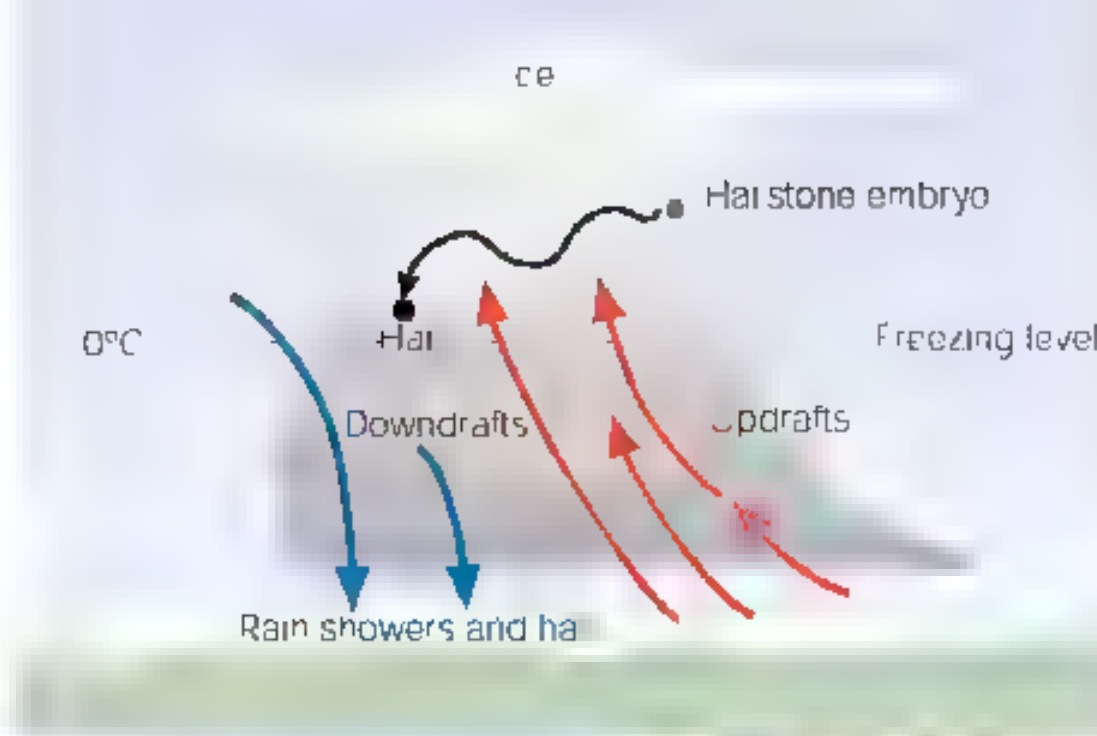
เมื่อลองผ่าลูกเห็บออกดู จะพบว่ามี
ลักษณะเป็นชั้นๆหลายชั้น นี่เป็นหลักฐาน
ชัดเจนให้เห็นว่า ลูกเห็บเกิดจากการ
เคลื่อนที่ขึ้นๆลงๆ



หลายครั้งจนมี
ขนาดใหญ่
ขึ้นดังที่
เราเห็นกัน

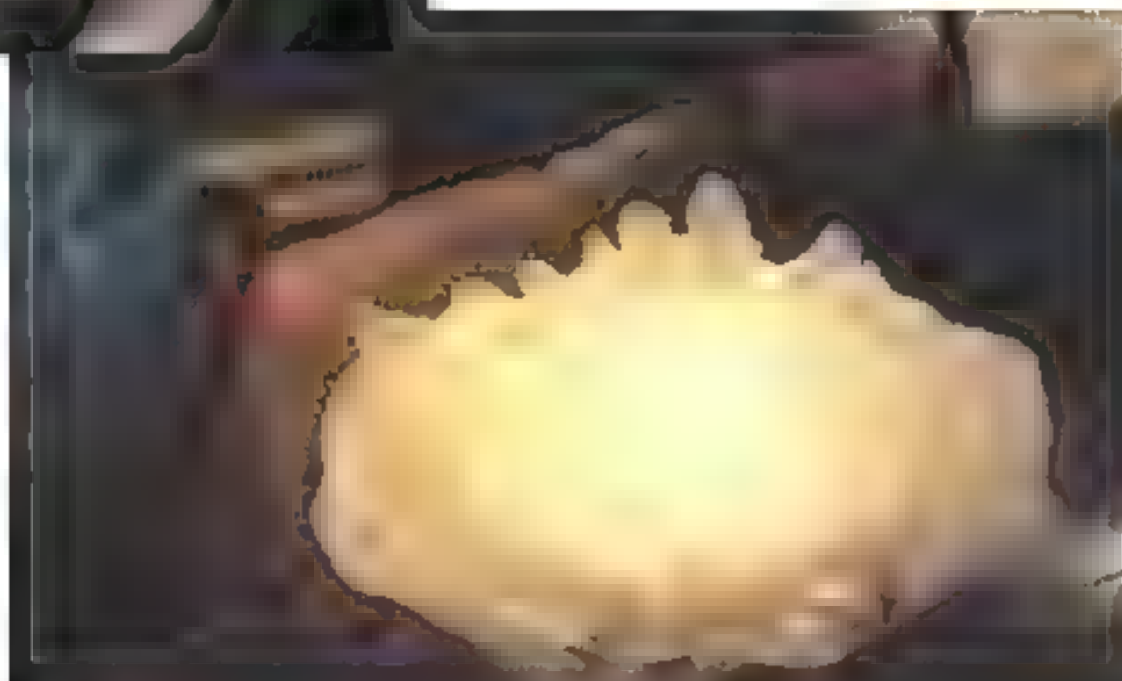


ภาพ
ตัดขวาง
ของ ลูก-
เห็บ จะ
เห็นว่ามี
ลักษณะ
เป็น
ชั้นๆ





ลูกเห็บขนาดใหญ่



น้ำค้าง และ น้ำ-
ค้างแข็งเกิดขึ้น
ได้



อย่างไร
ล่ะ?

มาแล้วค่ะ
น้ำหวานเย็น
ชื่นใจสำหรับ
ทุกคน



ดีจัง!



(๐) น้ำ
ที่เกาะอยู่ข้างนอก
แก้วนี้ มาจาก
ไหนกันนะ?

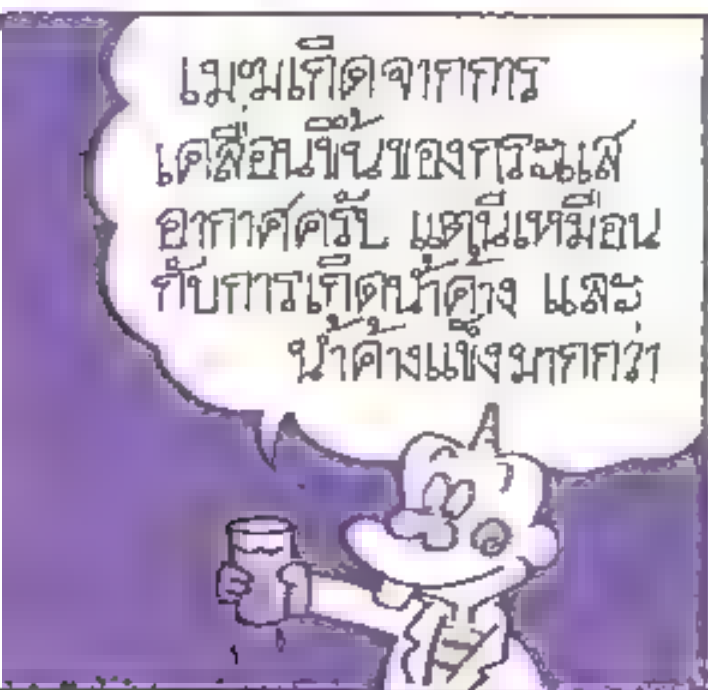


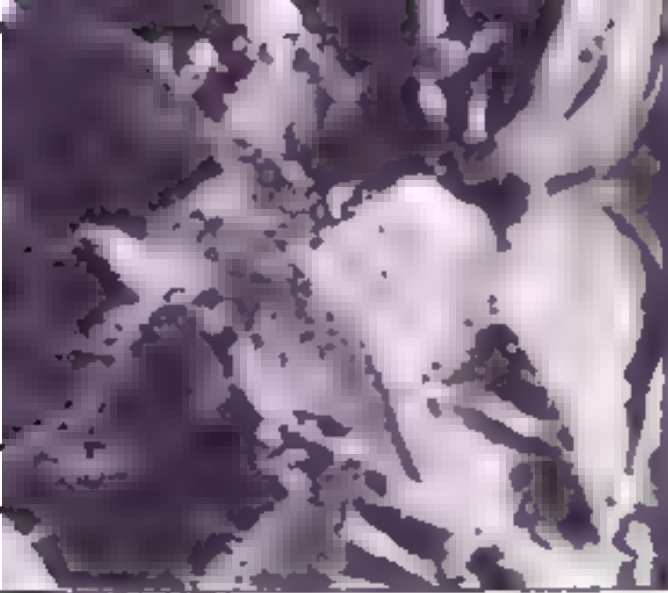
แหม...
เคี้ยวหอยน้ำ
เกิดจากไอน้ำใน
อากาศนั่นเอง
แหละ



กำลังจะ
หลอกว่า
ซึมออก
จากแก้ว
เชียร!







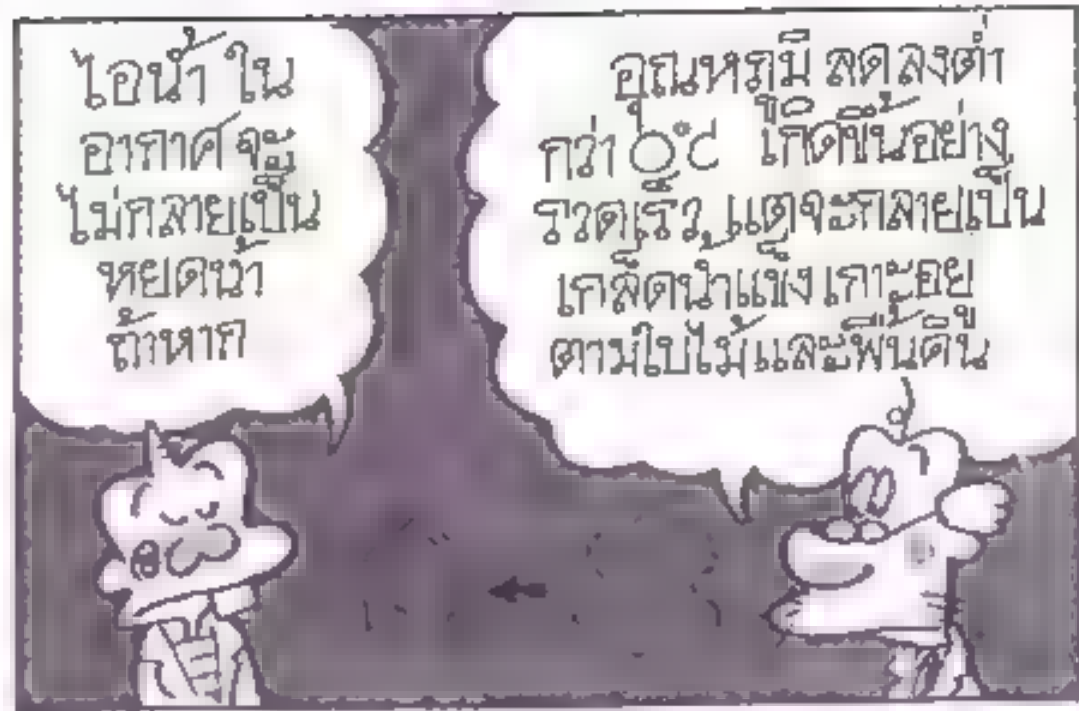
ในตอน
กลางคืน
เมื่อพื้น
ผิวดิน
เย็นลง
อากาศ
รอบๆ ก็
เย็นลง
ด้วย



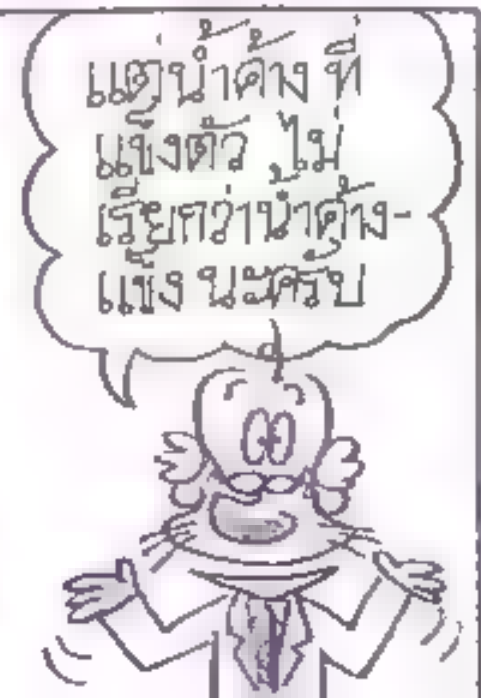
ตอนนั้นเอง
ไอน้ำใน
อากาศจะ
กลั่นตัว
กลายเป็น
หยดน้ำ
ซึ่งเรียกว่า
น้ำค้าง

▲ น้ำค้างที่เกาะอยู่ตามใบไม้





▲ น้ำค้างแข็งบนใบหญ้า



เมื่อน้ำค้างแข็ง
กับแหล่งน้ำค้างแข็ง
แตกต่างกัน
อย่างไร ?



▲ เมื่อน้ำค้างแข็ง



▲ แหล่งน้ำค้างแข็ง

หนูไปรู้มาแล้วว่า เมื่อน้ำ
ค้างแข็งกับแหล่งน้ำค้าง
แข็งนั้นเกิดไม่เหมือนกัน
หรือ



อ้าว! หนูนี่ก็รู้แหล่ง
น้ำค้างแข็งนี่เป็นเมื่อน้ำ
ค้างแข็งอย่าง
เดียวๆ นะฮะ



งั้นแหล่งน้ำค้างแข็ง
ก็ไม่ได้เกิดจาก
ไอน้ำในอากาศ
นี่งั้น
ป่ะ



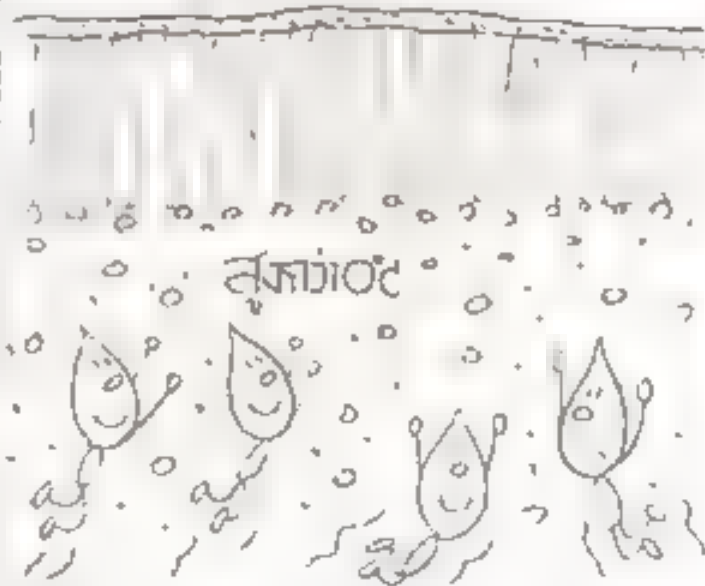
ว้าย!



แหล่งน้ำค้างแข็ง
เกิดจากน้ำ
ในดินแข็งตัว
ครับ

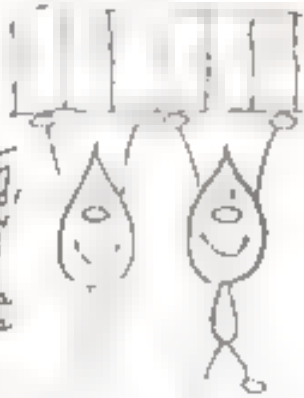


ต่ำกว่า 0°C



แหล่งน้ำค้างแข็ง
เกิดขึ้นเมื่อ
อุณหภูมิต่ำกว่า 0°C และ
อุณหภูมิต่ำกว่า 0°C

เมื่ออากาศ
เย็นลงมาก
น้ำที่อยุ่ใกล้
พื้นดินจะแข็งตัว
กลายเป็นน้ำแข็ง
น้ำแข็งที่
ลอยตัวไปก็จะ
ละลายเป็นน้ำ
และน้ำที่
ละลายเป็นน้ำ



น้ำที่เย็น
ตกป็นน้ำแข็ง
น้ำแข็งที่
น้ำแข็งตัวแล้ว
จะคายความร้อน
และน้ำแข็ง
ตามไปด้วย
อย่างต่อเอง



แหล่งน้ำค้างแข็ง
จึงขาวขึ้นเรื่อยๆ
เมื่ออุณหภูมิ
เย็น
นะคะ



พายุ ไต้ ฝุ่น ๑



ไต้ฝุ่น
เกิดขึ้นที่ไหน
?



สวัสดี
ครับ

วันนี้เราจะ
ไปดูไต้ฝุ่นกัน
เชิญตามมาเลย



พายุสายฟ้า ช่วย
เล่าเรื่องไต้ฝุ่น
ให้เด็ก ๆ ฟังได้บ้าง
หน่อยดีไหม?



เริ่มด้วยไต้ฝุ่นก็
คือ ชื่อเรียกพายุ-
หมุนในเขตร้อน
ที่มีกำลังลมแรงจัด

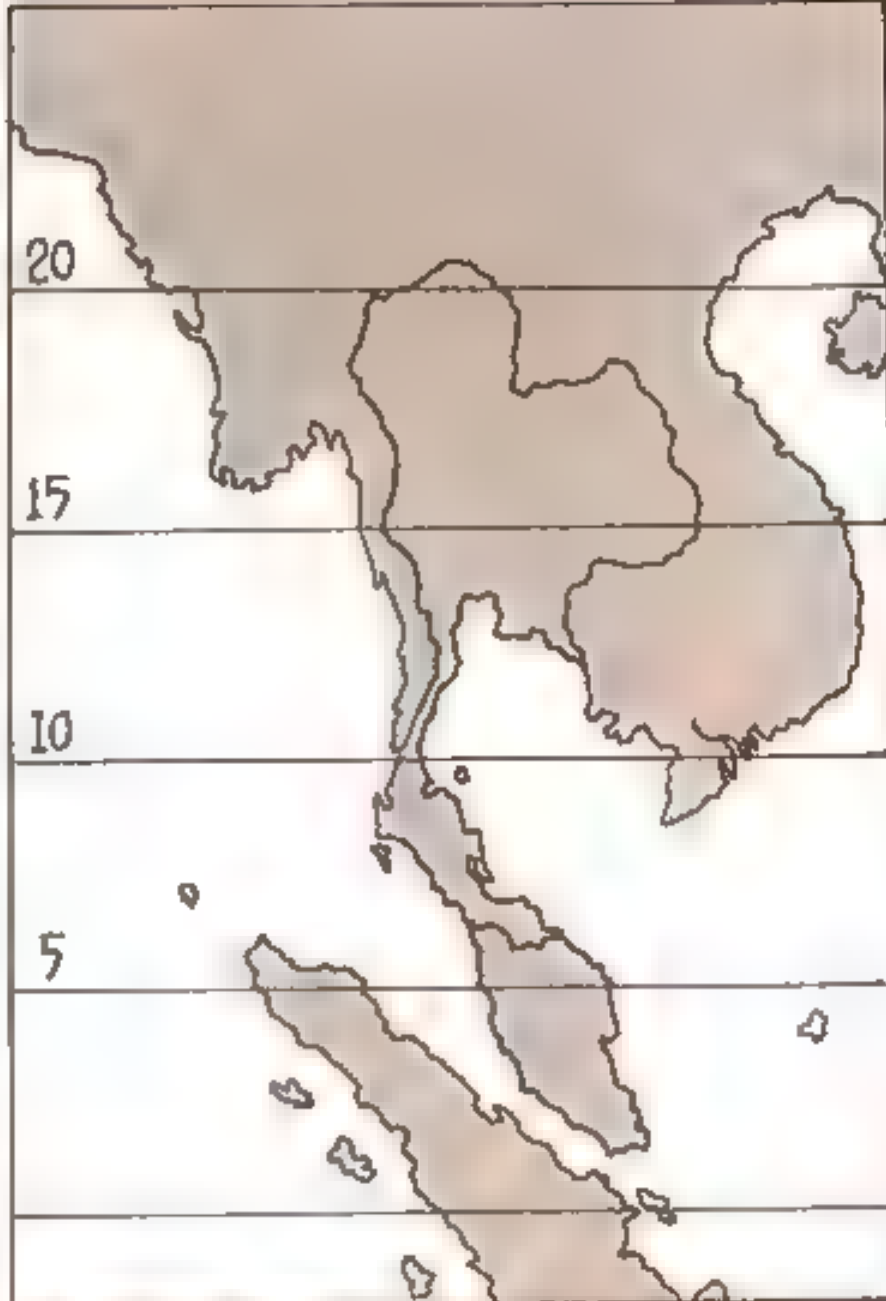


เรียกชื่อนี้ เฉพาะใน
บริเวณภาคตะวันตก
ของมหาสมุทรแปซิฟิก
และทะเลจีน นละ



ในเขตร้อนนี้
มีบริเวณความกดอากาศต่ำ
ไม่ทราบว่าเกี่ยวข้องกับ
ไต้ฝุ่นด้วยหรือเปล่าคะ
?

เกี่ยวข้องกับเลยแหละ เพราะ
ไต้ฝุ่นเกิดจากบริเวณความกด
อากาศต่ำนั่นเอง โดยจะพัดหมุน
เข้าหาศูนย์กลางความกดอากาศต่ำ
ด้วยความเร็วสูง ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลาง
มีค่ามากกว่า 17 เมตรต่อวินาที



ไต้ฝุ่นมักจะเกิดมาในบริเวณละติจูดที่ 5-20



ทำไม
จึงเกิด
ไต้ฝุ่น
ขึ้น?



ในเขตร้อน
น้ำทะเลจะได้
รับความร้อนจาก
ดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่

การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้บริเวณ
ใกล้เส้นศูนย์สูตรเป็น



เขตร้อนมีแสงแดด
ไม่มิดีฝนเกิด
ขึ้นในบริเวณนี้
บริเวณใกล้
เส้นศูนย์สูตร

โอ เพราะอย่างนี้
นี่เอง ได้ฝนถึงได้
เกิดขึ้นมากแฉะๆ
ละติจูดที่
5-20°



High-altitude winds

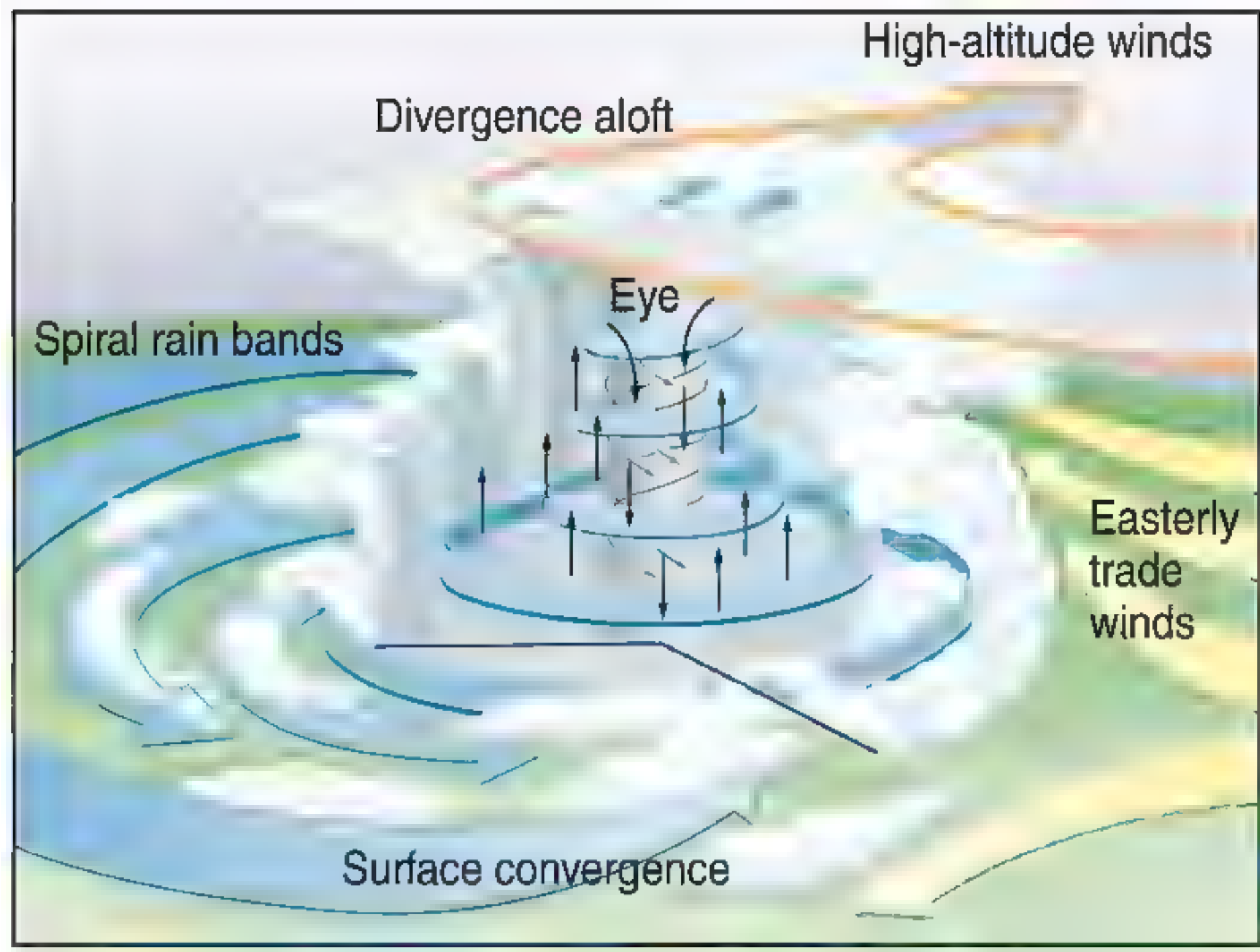
Divergence aloft

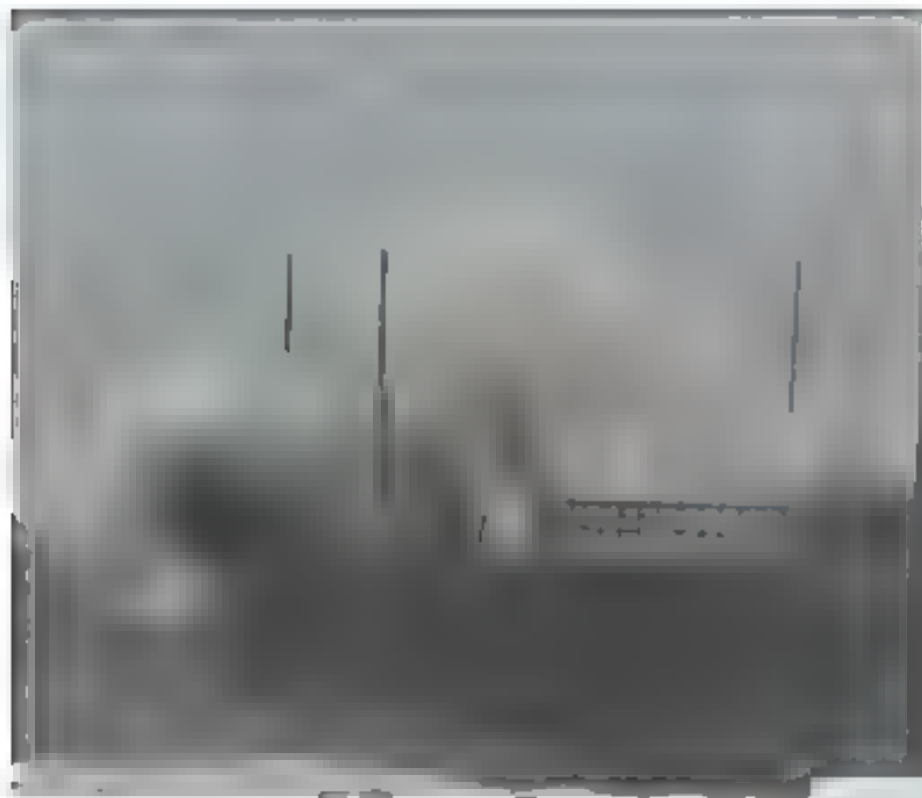
Eye

Spiral rain bands

Easterly
trade
winds

Surface convergence







ด้านซ้าย
ของไต้ฝุ่น
ปลอดภัย
จริงหรือ?



ว๊าย! เมฆ
คิวมโลนิมบัสนี้
สงสัยจะเป็น
ไต้ฝุ่น นะคะ!

หนูสายฟ้า
เราบินวนไปด้าน
ซ้ายของไต้ฝุ่น
จ้าแนอะ



ไปทางซ้าย
ของไต้ฝุ่น
เธออะนะ?
ทำไมล่ะคะ?



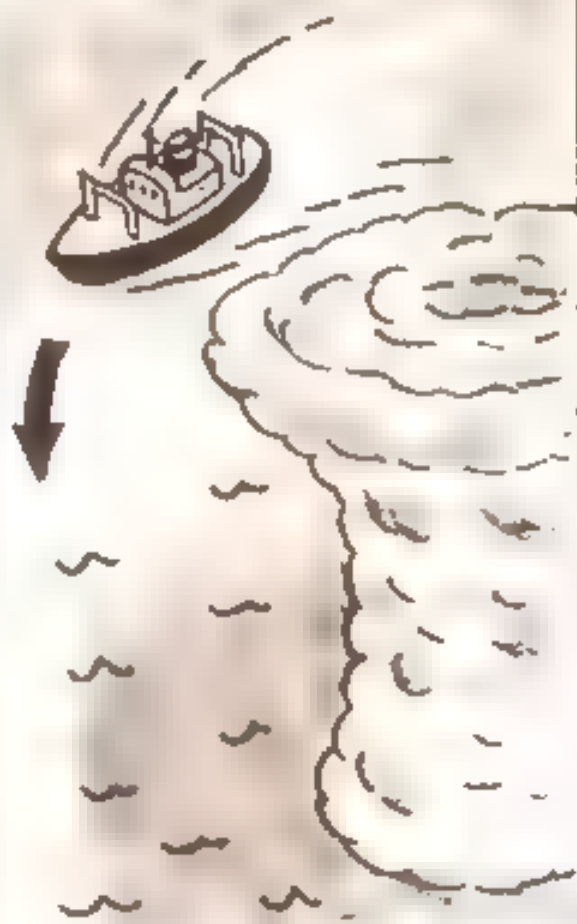
ดูแล้ว
เราจะวนไปทาง
ซ้ายมือของทิศทาง
การเคลื่อนที่ของไต้ฝุ่น



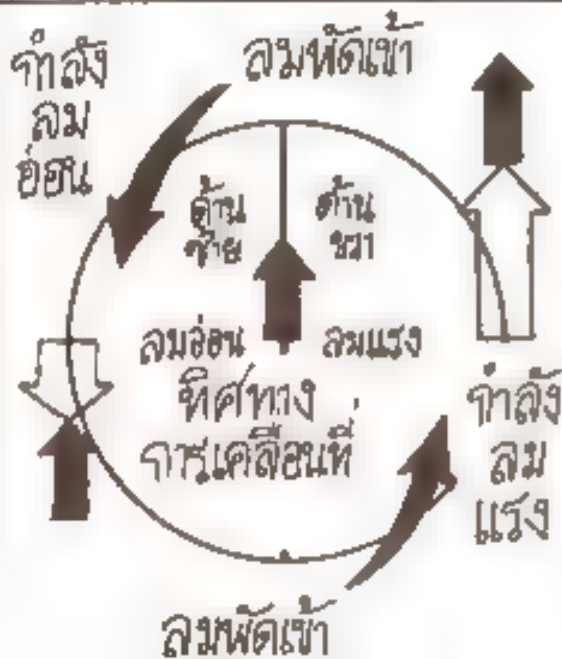
เพราะว่า
ด้านซ้ายของไต้ฝุ่น
ปลอดภัยกว่า
นะครับ



รอบๆไต้ฝุ่น นี่
ลมแรงเหลือเกิน
จะไปทางไหนก็น่าจะ
อันตรายหมดคนละครับ

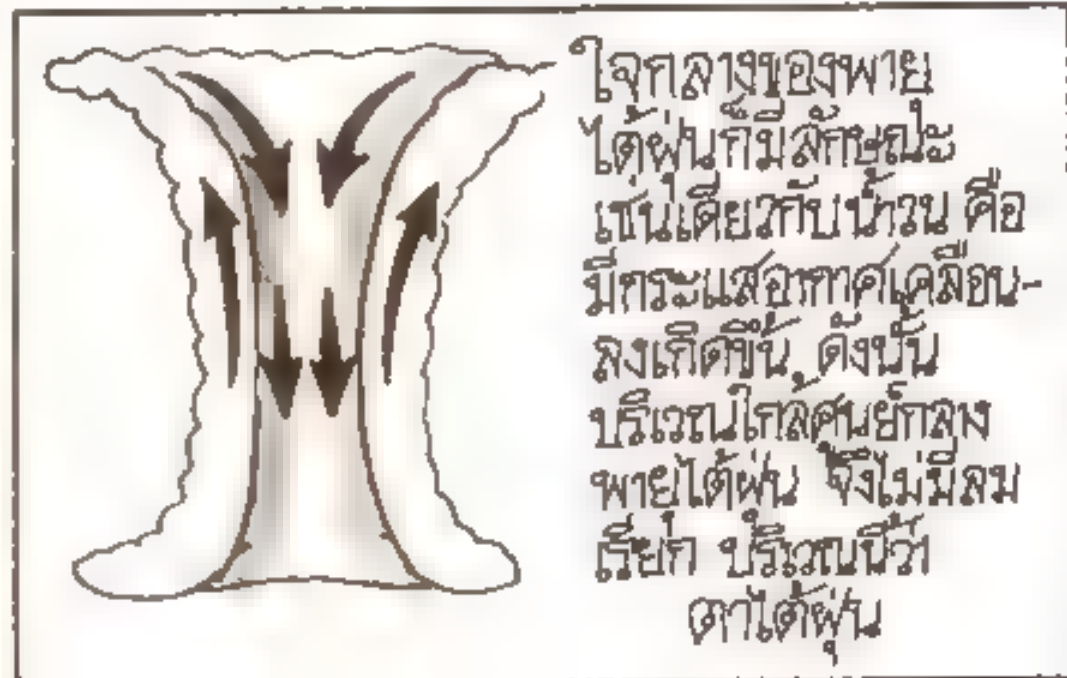
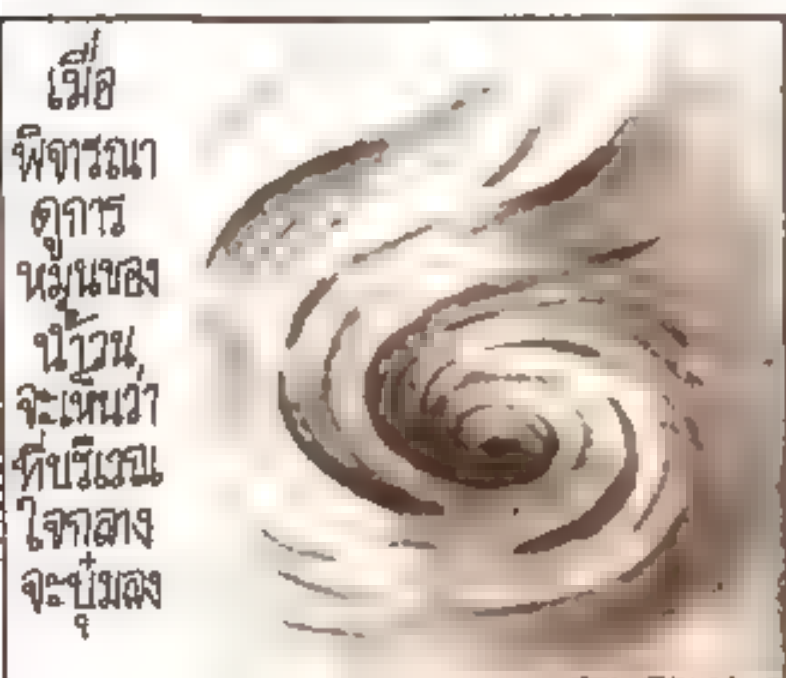
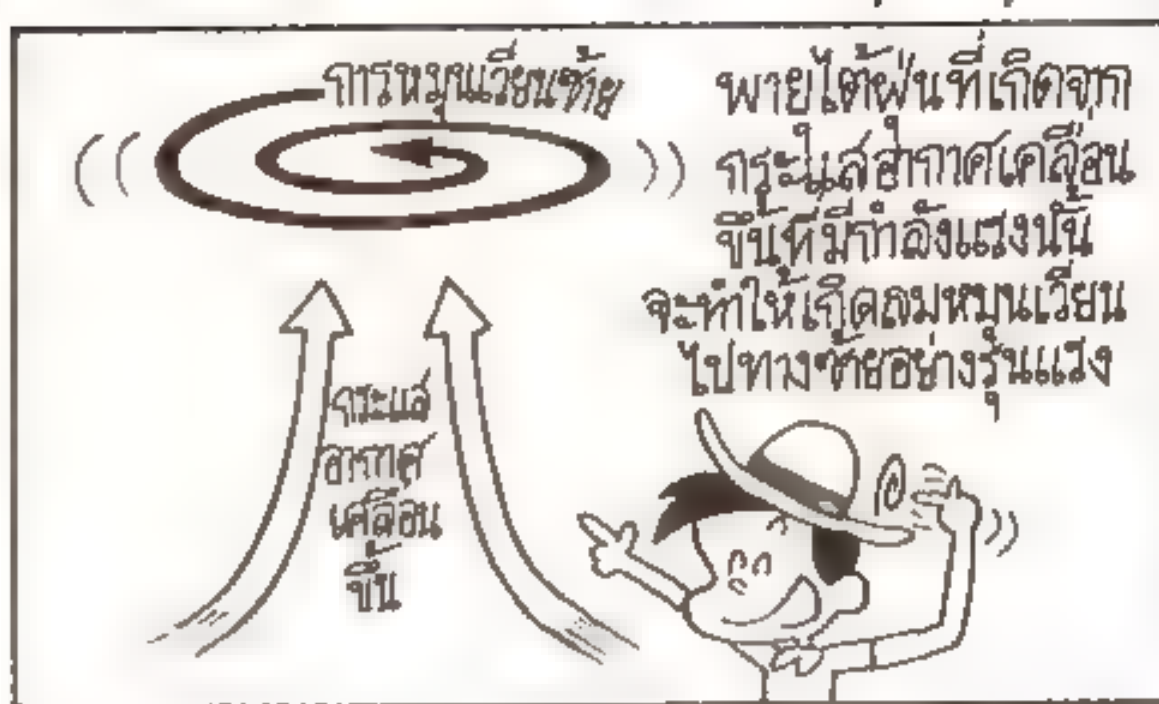


เรือเดินทะเล
ที่เจอไต้ฝุ่น
จะอ้อมหลบ
ไปทางซ้าย
ของไต้ฝุ่น
นะมีอนันต์



● บริเวณที่ปลอดภัยของ ไต้ฝุ่น

ทางด้านขวามือทิศทางการ
เคลื่อนตัวของไต้ฝุ่นและลมที่
พัดเข้าสู่ศูนย์กลางเป็นไปในทิศ
ทางเดียวกัน กำลังลมจึงแรง ส่วน
ทางด้านซ้ายมือ ทิศทางการ
เคลื่อนตัวของไต้ฝุ่นและลมพัด
เข้าสู่ศูนย์กลางมาปะทะกัน
กำลังลมจึงอ่อน



เมื่อพิจารณาโดยให้ทั่วโลก
เห็นว่าเป็นศูนย์กลาง จะเห็นว่า
โลกหมุนรอบตัวเองทวนเข็มนาฬิกา
ส่วนการหมุนของพายุ
หมุนนั้น ในซีกโลกเหนือจะ
หมุนวนซ้าย (ทวนเข็มนาฬิกา)
ในซีกโลกใต้จะหมุนวนขวา
(ตามเข็มนาฬิกา) และในบริเวณ
เส้นศูนย์สูตรจะไม่เกิดการ
หมุนวนเลย



บริเวณ
รอบๆดา
ไต้ฝุ่นจะ
มีเมฆ
หนาทึบ
(เมฆคิวมูโล
นิมบัส)



ดาไต้ฝุ่นขนาดใหญ่
อาจมีเส้นผ่านศูนย์กลาง
ถึง 50 กิโลเมตร
ทีเดียว

Super Typhoon Winnie, August 1997

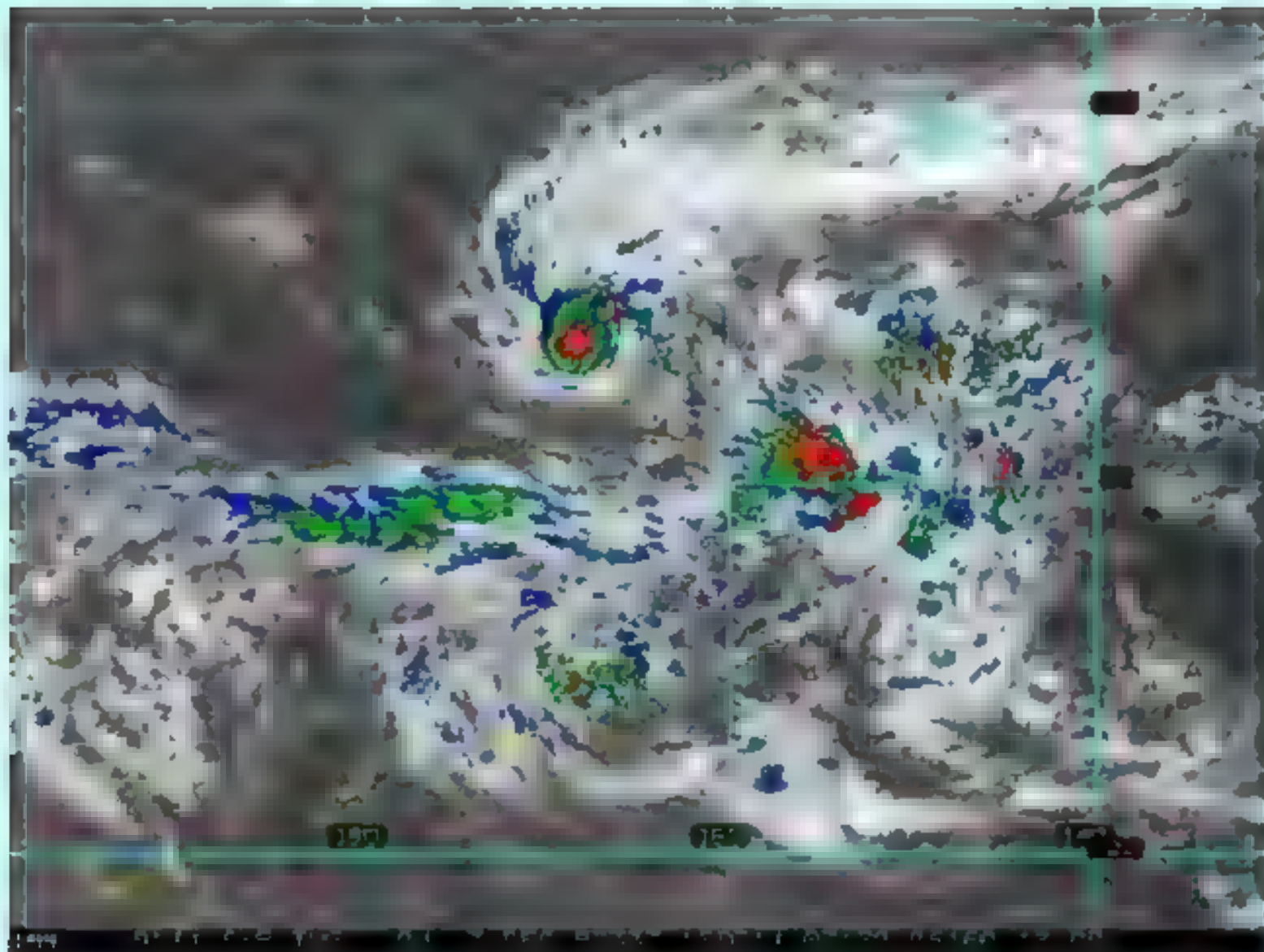
SUPER TYPHOON WINNIE

SPS-6 015

11 AUG 97

23 2015

01-01000



GOES-9 12 UTC 3 Dec 1997 10.7 micron image



ชนิดของ พายุหมุน เขตร้อน

คราวนี้จะมากล่าวถึง
ชนิดของพายุหมุน
เขตร้อนที่ก่อตัวใน
มหาสมุทรแปซิฟิกด้าน
ตะวันออก พายุเหล่านี้ได้และ
อาจใหญ่ จึงแบ่งออกเป็น 4 ระดับ



มีพายุดีเปรสชัน
พายุไต้ฝุ่นร้อน
พายุไต้ฝุ่น และ
พายุซูเปอร์ไต้ฝุ่น
อะไรในนี้ล่ะ?



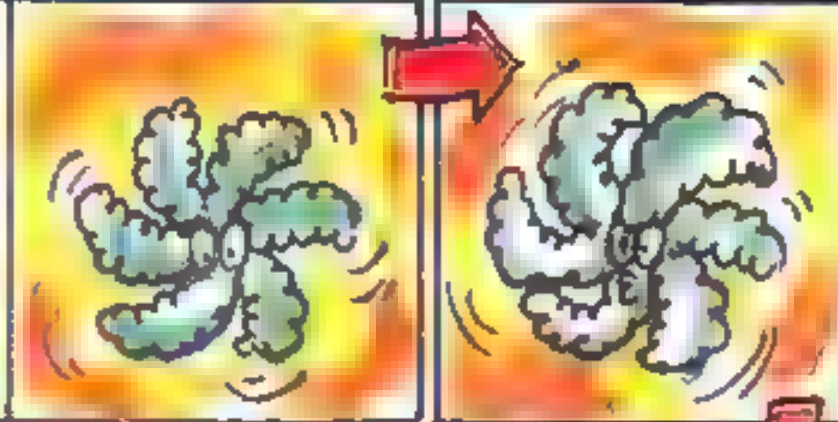
พายุดีเปรสชัน

มีความเร็วลมสูง-
สุดใกล้ศูนย์กลาง
ที่ผิวพื้น 61 กิโลเมตร
/ ชั่วโมง หรือ
33 นอต



พายุไต้ฝุ่นร้อน

มีความเร็วลมสูง-
สุดใกล้ศูนย์กลาง
ที่ผิวพื้น 63-117
กิโลเมตร / ชั่วโมง
หรือ 34-63 นอต



พายุ ซูเปอร์ไต้ฝุ่น

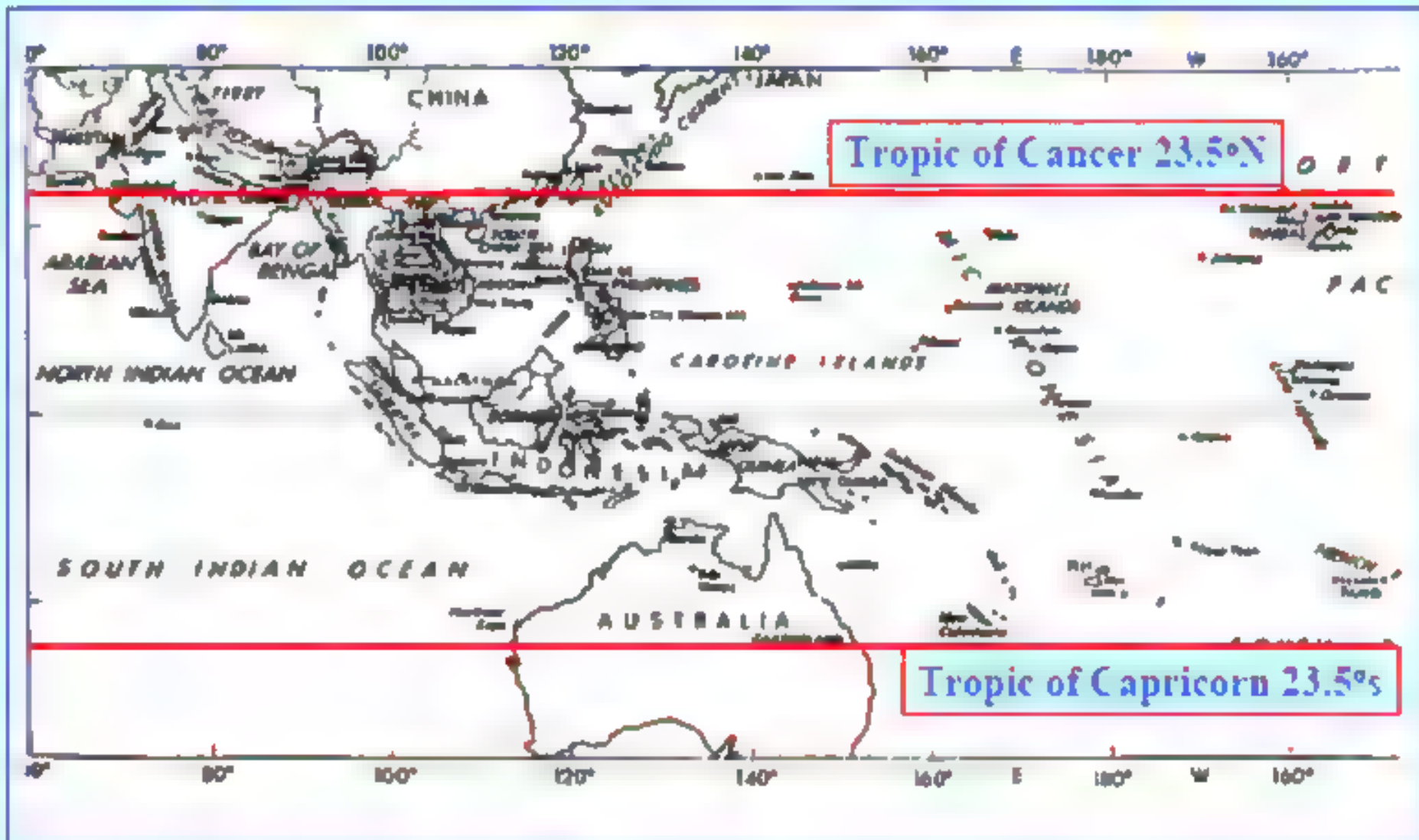
มีความเร็วลมรอบ
ศูนย์กลางพายุมากกว่า
241 กิโลเมตร /
ชั่วโมง หรือ 130
นอตขึ้นไป

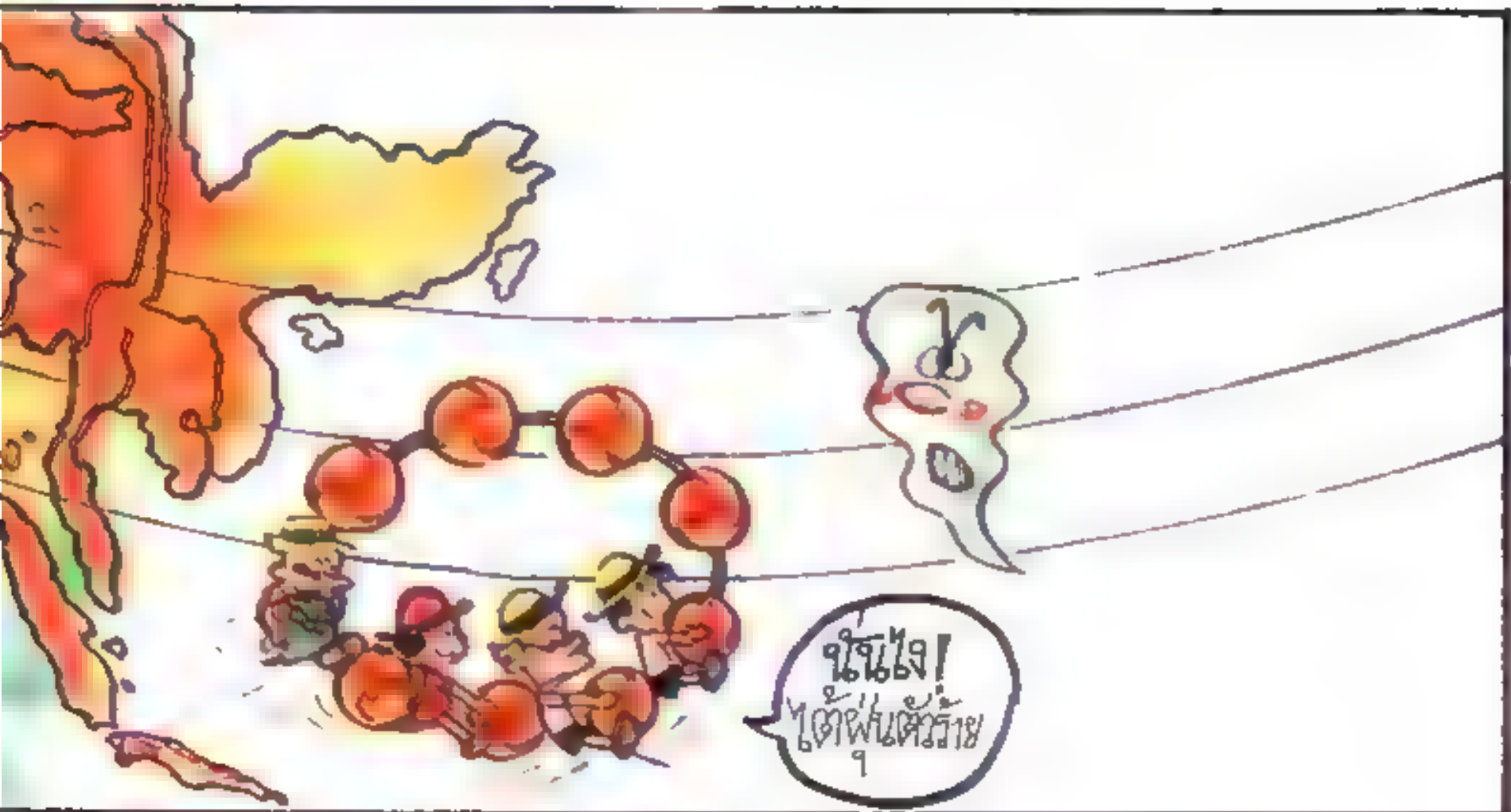


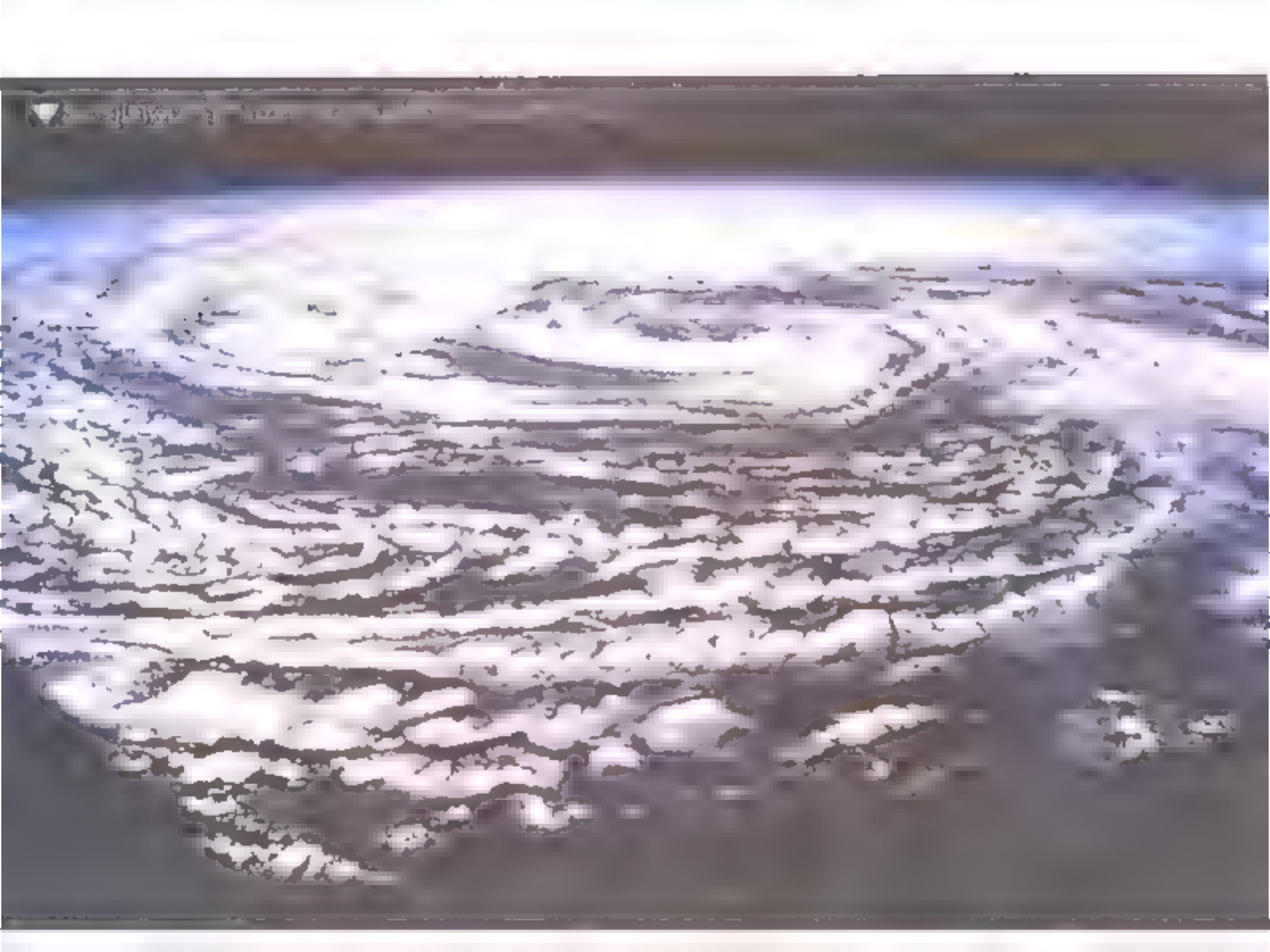
พายุไต้ฝุ่น

มีความเร็วลมสูง-
สุดใกล้ศูนย์กลาง
ที่ผิวพื้นระหว่าง
118-241 กิโลเมตร
/ ชั่วโมง หรือ
64-120 นอต

How does one define the tropics?







ญาติๆ ของ
ไต้ฝุ่น
มีใครบ้าง?



หนูปอมเคยได้ยิน
ชื่อพายุเตอรันที่
เป็นญาติๆ ของไต้ฝุ่น
ไหม?



อ้อ/ไต้ฝุ่น
มีญาติตัวห่อหุ้ม
คุณปู่?



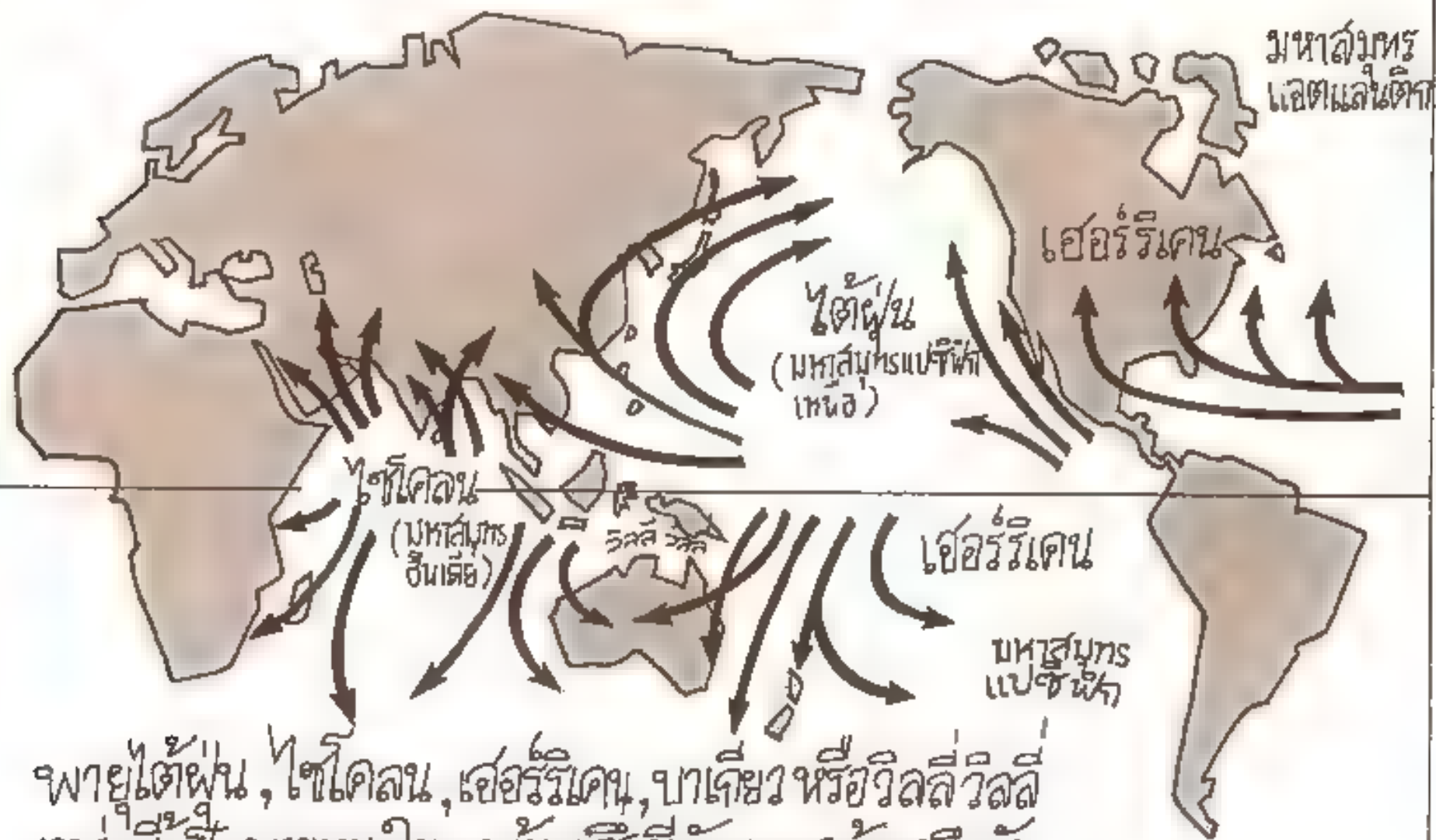
ดูแล้วครับ
ญาติๆ ของไต้ฝุ่น
ได้แก่ เออร์ริเคนกับ
ไซโคลน



ญาติๆ ของไต้ฝุ่นจะมีชื่อแตกต่างกัน
ไปตามท้องถิ่น

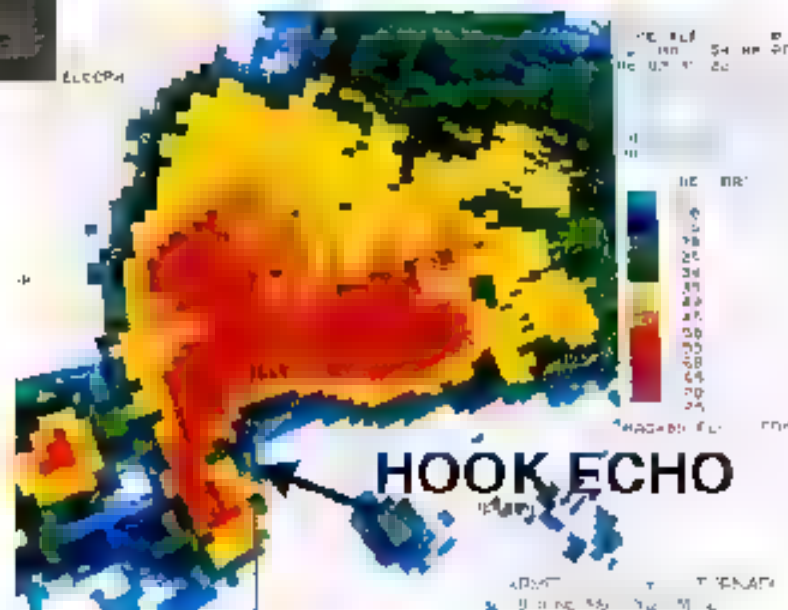
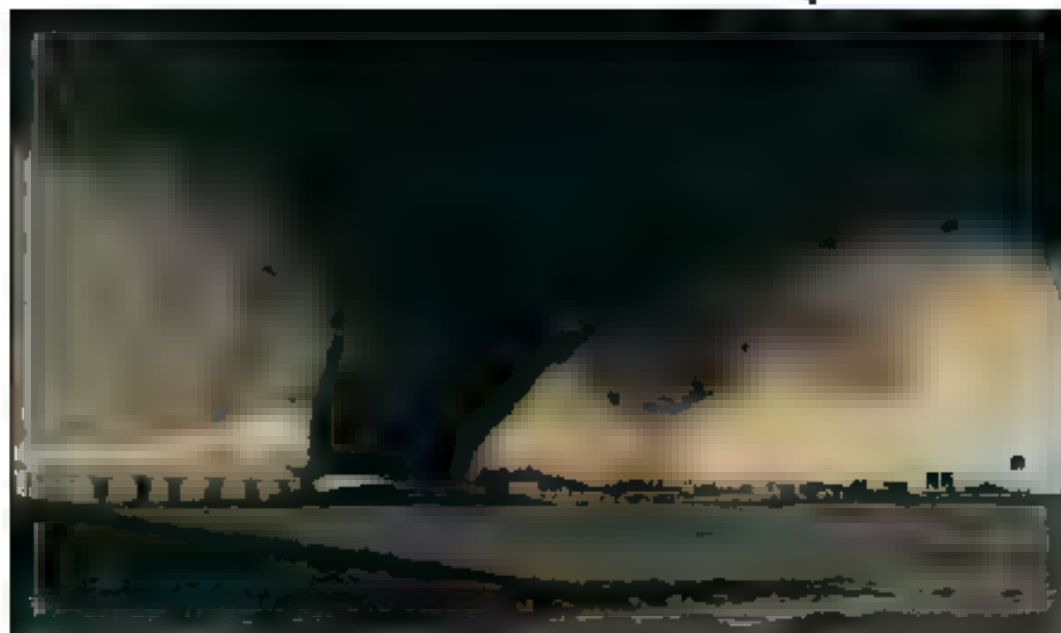


● ชื่อเรียกพายุหมุนเขตร้อนในบริเวณต่าง ๆ



พายุไต้ฝุ่น, ไต้โคลน, เฮอริเคน, บาดเจียว หรือ วิลลี วิลลี
เหล่านี้เป็นพายุหมุนเขตร้อน ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกัน
แต่มีชื่อเรียกต่าง ๆ กันตามบริเวณแหล่งที่เกิด

พายุทอร์นาโด

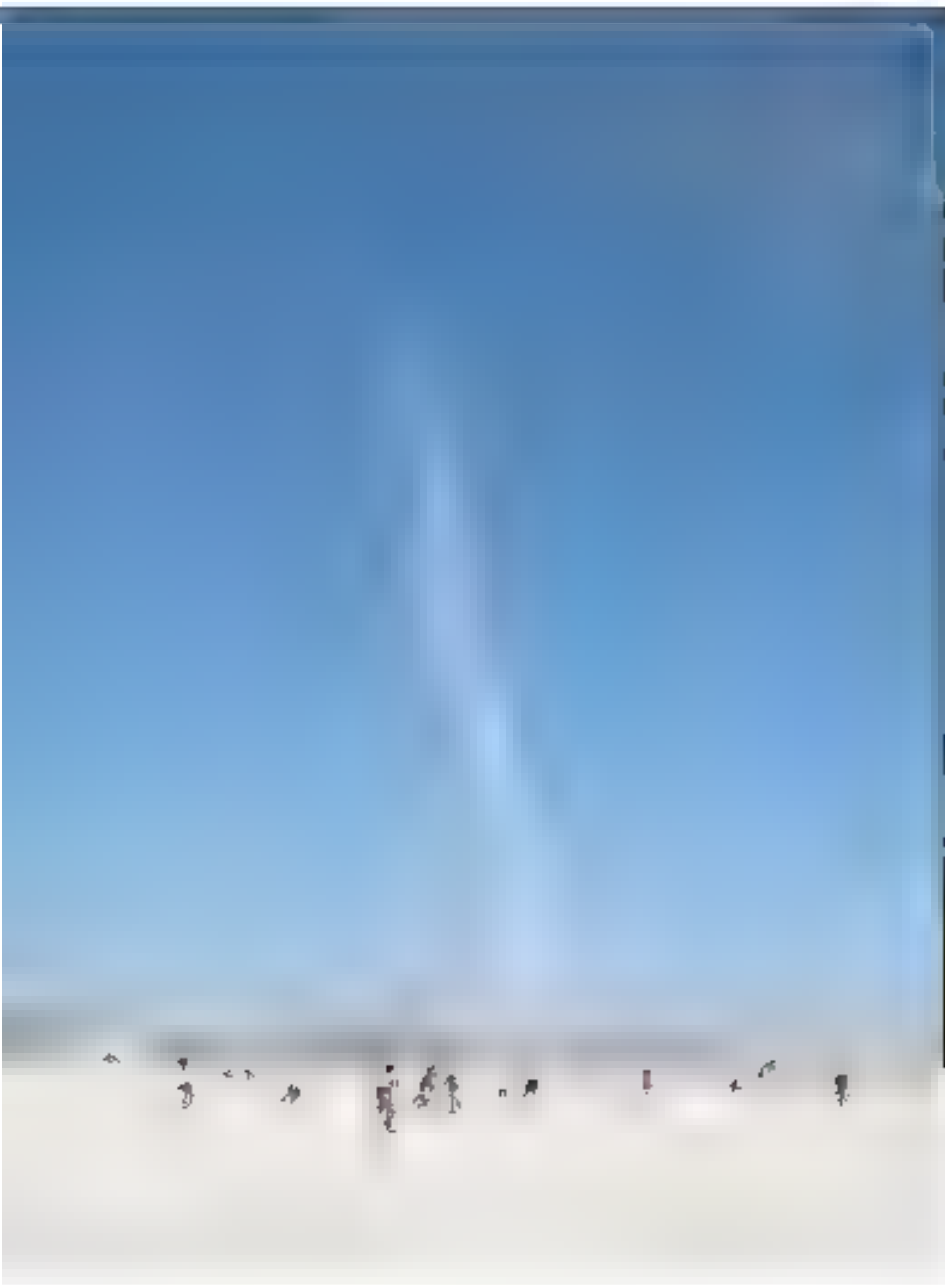


HOOK ECHO

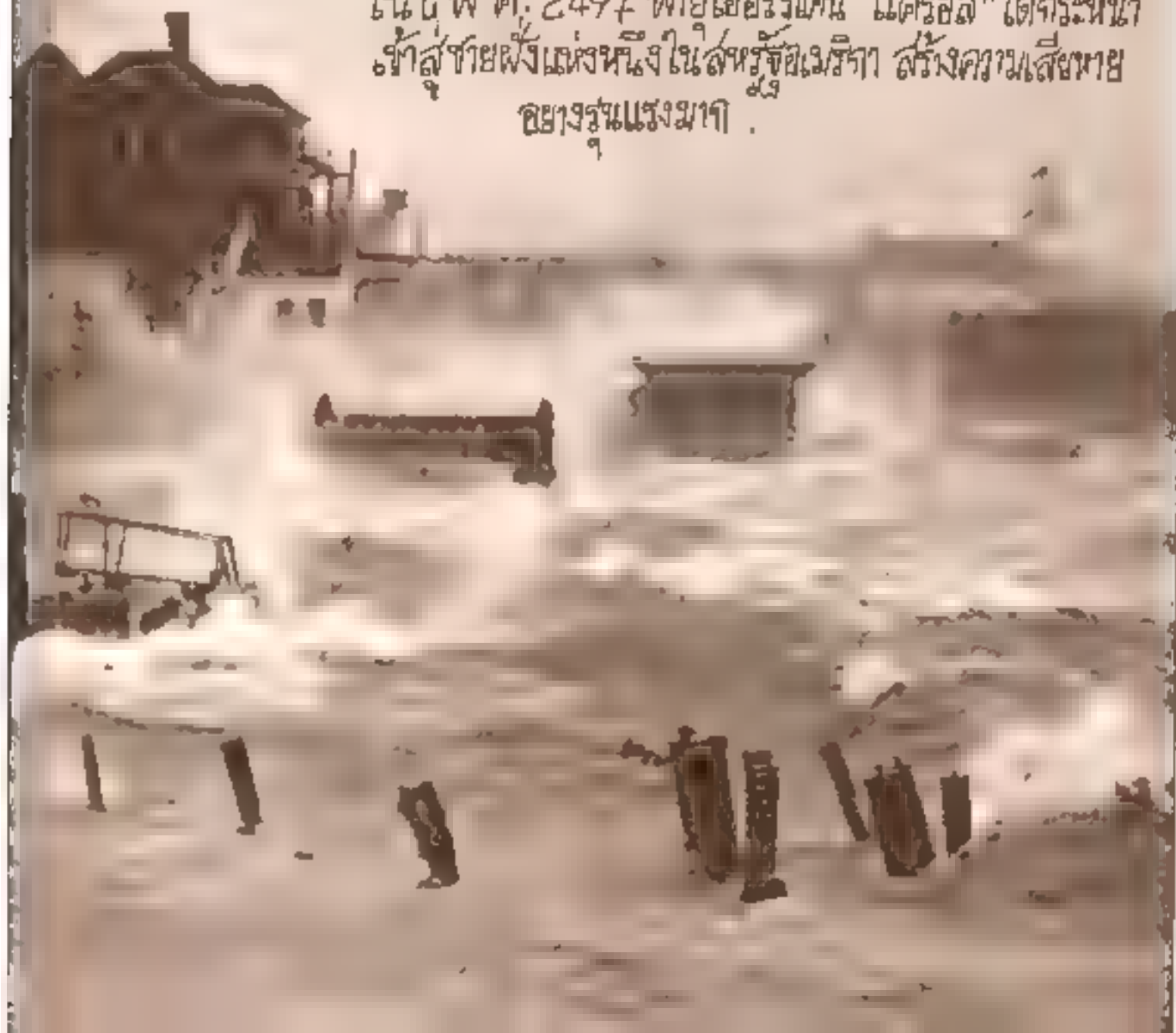


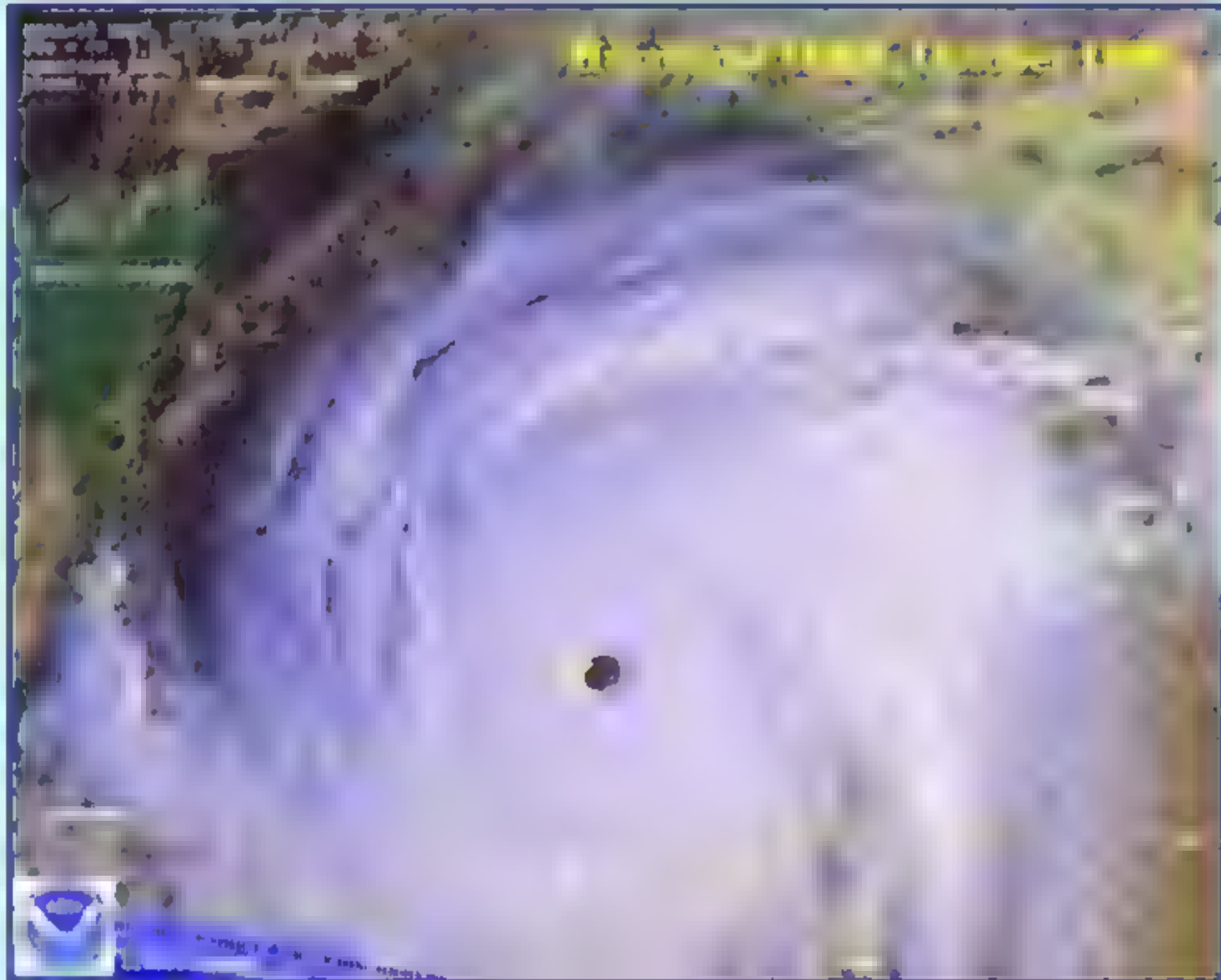


นาคเล่นน้ำ

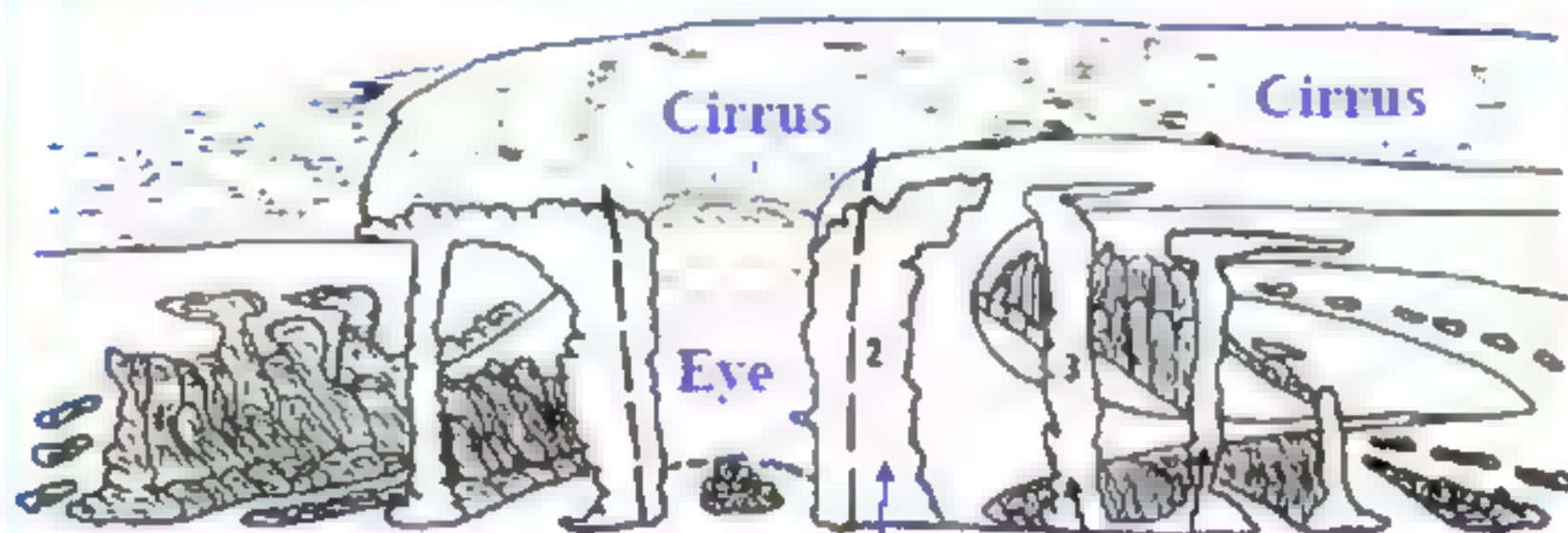


ในปี พ.ศ. 2497 พายุเฮอริเคน "แคโรล" ได้กระหน่ำ
ทำลายล้างพื้นที่หนึ่งในสหรัฐอเมริกา สร้างความเสียหาย
อย่างรุนแรงมาก .





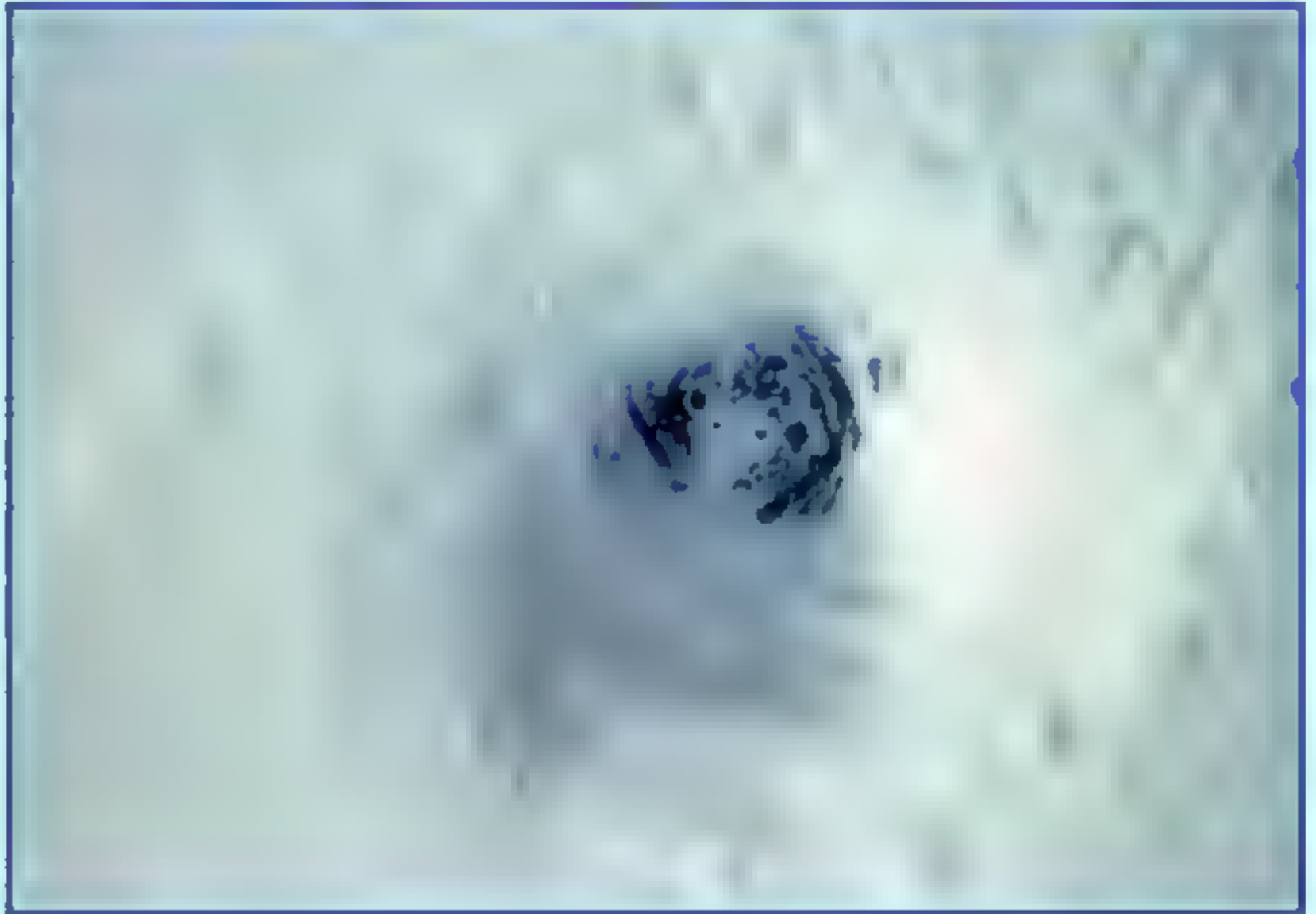
Schematic cross-section through a hurricane



Eyewall

Spiral bands

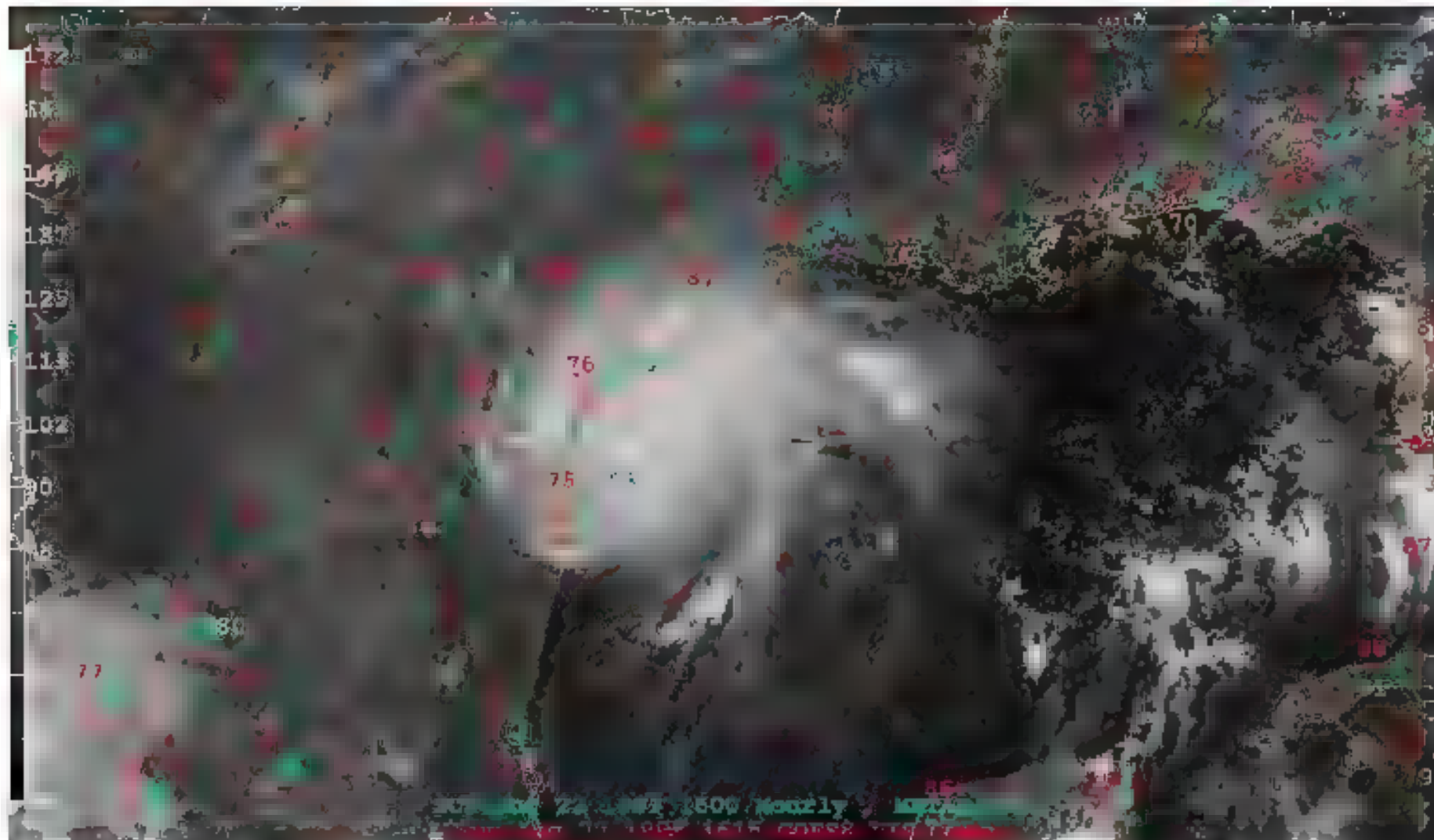
Close up photograph of the eye



The eye of Hurricane *Lili* (2002)



– Visible satellite loop



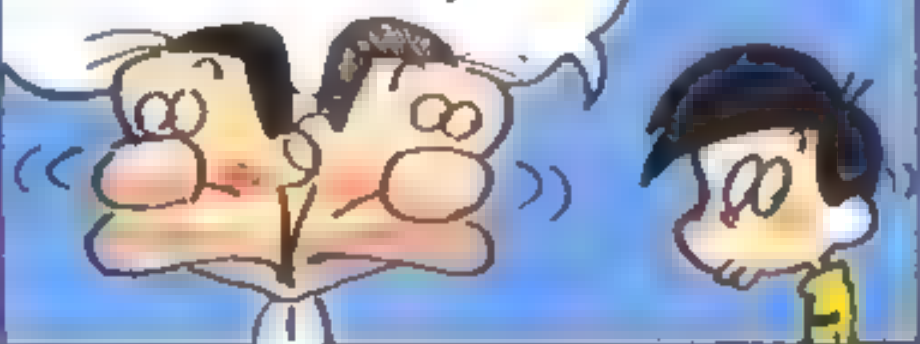
ฟ้า
แลบ
และ
ฟ้า
ร้อง



ฟ้าแลบและ
ฟ้าร้อง
เกิดขึ้นได้
อย่างไร?



โอ้ ว่าแต่ว่า ..
หนูสายฟ้าหาย
ไปไหนล่ะนี่ ?



หายไปตั้งแต่
ก่อนฟ้าร้องได้
สักครู่แล้วละ
สุกมีอะไร
เหรอ?



ว่าจะมาให้
หนูสายฟ้า
เล่าเรื่อง
ฟ้าแฉกฟ้าร้อง
ให้ฟัง
หน่อยครับ

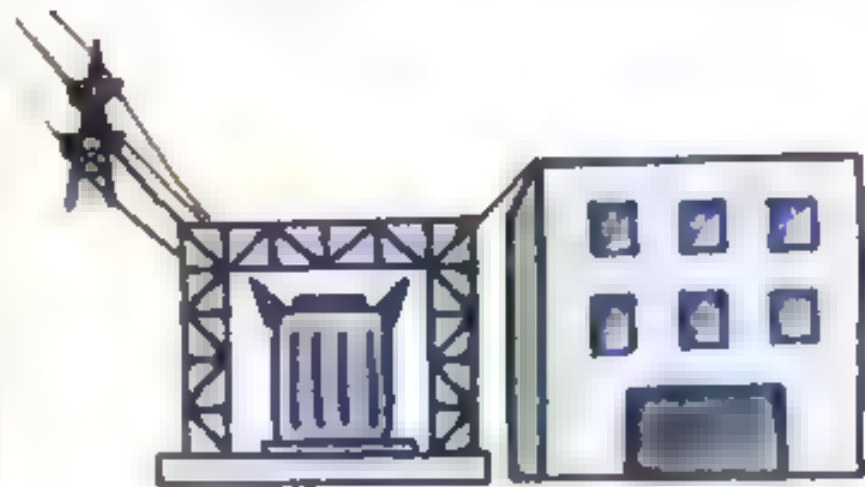


งั้นให้คุณพ่อ
เล่าแทนเลย
ดีมั๊ยครับ
เนี่ย?



ฟ้าแลบ
ฟ้าร้อง
เกิดจาก
เมฆ
คิวมูลัส
นิมโบส
ซึ่งมี
การสะสม
ประจุ
ไฟฟ้า
จนเกิด
แรงดัน
ไฟฟ้า
สูง

ประจุไฟฟ้าซึ่ง
มีทั้ง
บวกและ
ลบเมื่อ
พบกัน
จะทำให้
เกิด
ฟ้า
แลบ
ฟ้า
ร้อง



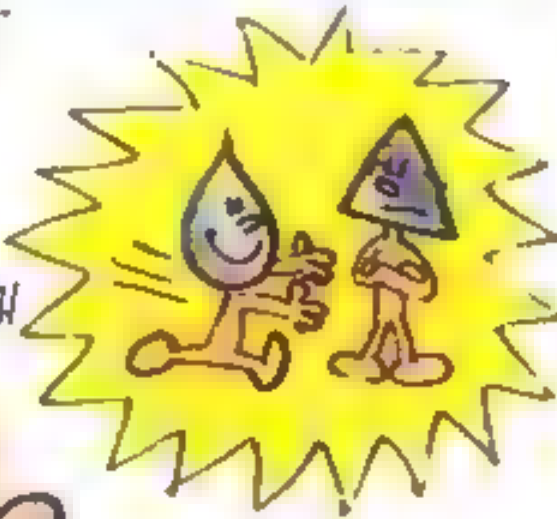
น้ำยังอยู่ในเมฆ
มีโรงไฟฟ้าอยู่ใกล้
ครับ!



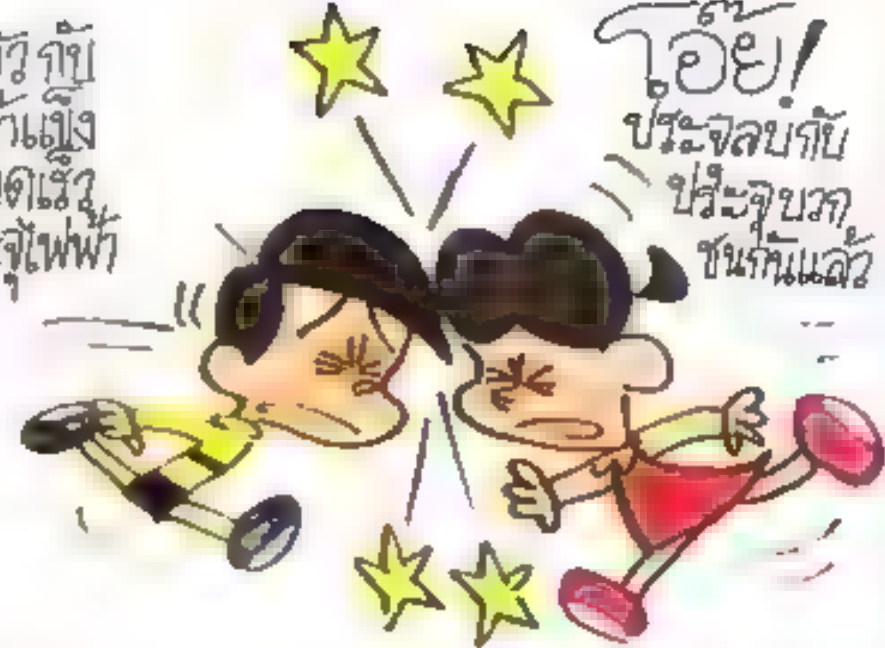
ช่าง
จินตนาการ
เหลือเกิน
ลูกคนนี่!



ละอองน้ำ
ที่ได้รับ
ความเย็น
ต่ำกว่าศูนย์
ภายในก้อนเมฆ



จะรวมตัว กับ
ผลึกน้ำแข็ง
อย่างรวดเร็ว
เกิดประจุไฟฟ้า
ขึ้น



ว๊อ้ย!
ประจุลบกับ
ประจุบวก
ชนกันแล้ว

ประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้น
ในเมฆมีความไวเกิน
จะกักสะสมไว้จนมี
แรงดันไฟฟ้าสูง
ถึง 1,000
ล้าน
โวลต์



อากาศจะสับสน
คุณสมบัติการเป็นฉนวน
ไฟฟ้า ... ต่อจากนั้น... ก็จะ
เกิดฟ้าแลบ
ฟ้าร้อง
ตามมา



ทำไม
จึงเกิด
ฟ้าแลบ
?



เมื่อเมฆคิวมูโลนิมบัสสะสมประจุไฟฟ้าจนมี
แรงดันไฟฟ้าสูงถึง 1000 ล้านโวลต์ แล้วจะเกิด
การถ่ายเทประจุต่างชนิดกันระหว่างก้อนเมฆทำให้
เกิดกระแสไฟฟ้า 30000 แอมแปร์ไหลผ่านอากาศ
และเนื่องจากอากาศเป็นตัวนำไฟฟ้าที่เลว ขณะกระแส
ไฟฟ้าไหลจึงเกิดความร้อนสูงและเกิดแสงสว่าง ที่
เรียกว่า " ฟ้าแลบ "



ทำไมจึงเกิด
เสียงฟ้าร้อง



เมื่อกระแสไฟฟ้าแรงสูงไหลผ่านอากาศ
จะเกิดความร้อนขึ้นเป็นพลาสมา ทำให้อากาศ
ขยายตัวตามแนวที่กระแสไฟฟ้าวิ่งผ่าน,
หรือแนวที่เกิดฟ้าแลบ เกิดเสียงดังสนั่น
หวั่นไหวที่เรียกว่า "ฟ้าร้อง" ขึ้น

ครึ้น
ครึ้น



ครึ้น
ครึ้น

ทำไมบางครั้ง
จึงเกิดฟ้าร้อง
ฟ้าคะนอง
โดยฝนไม่ตก?



โดยปกติแล้ว
ถ้ามีฟ้าร้องจากเมฆ
ฟ้าคะนอง ละก็
ฝนมักจะตกเสมอ



แต่เมื่อไหร่ที่ ฟ้าร้อง
ออกใครม? ทำไมถึง
ไม่มีฝนตกเลย
ล่ะครับ

?



แต่ถ้าเกิดฟ้าแลบ
ฟ้าร้องที่คุณพ่อ
ลละก็ มักจะมีฝนตก
ลงมาจากตาของหนู
โป้งเสมอ
นะค่ะ

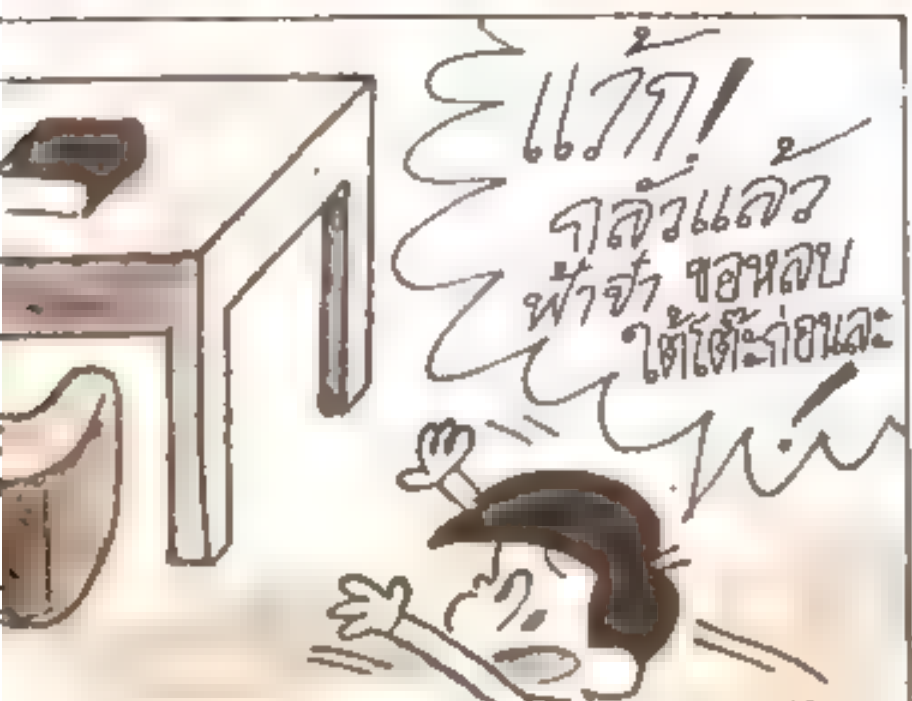
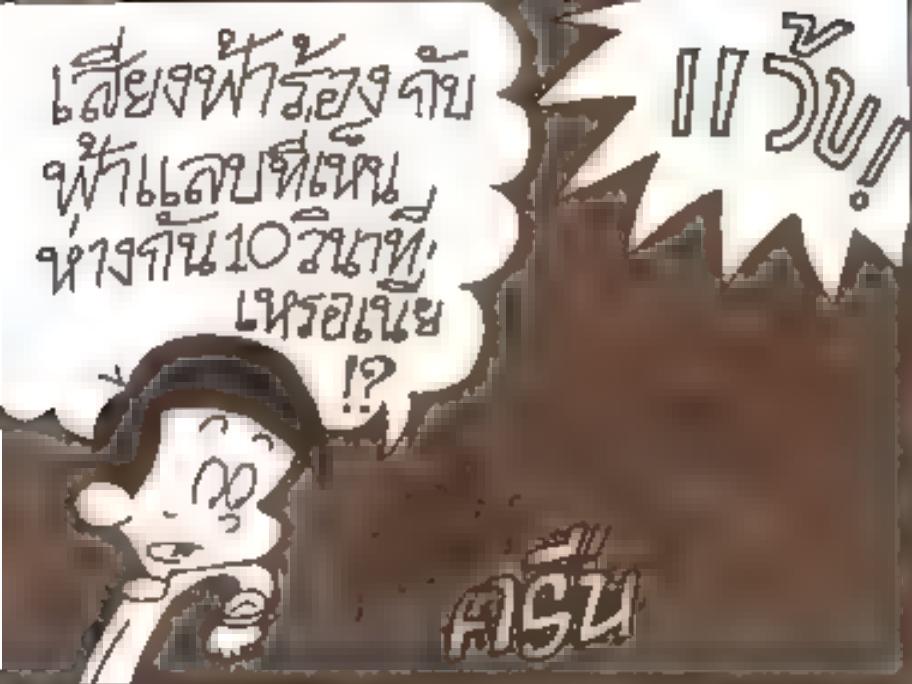


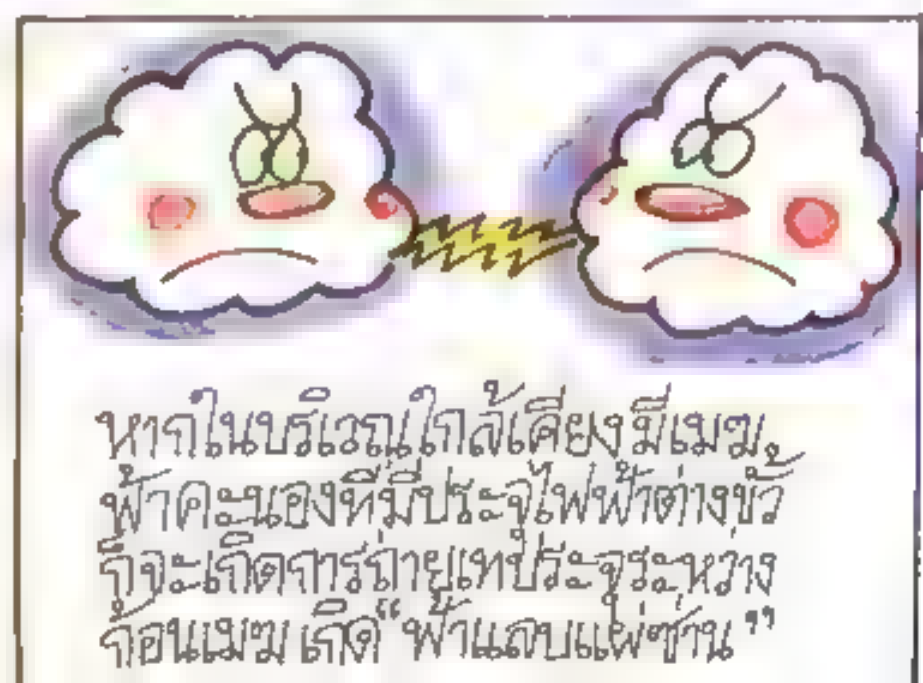
ก็เมื่อไหร่ที่ฝนไม่ตก
เป็นเพราะว่าเมฆ
ที่อยู่แถวนี้ ยังไม่
เป็นเมฆฟ้าคะนอง
ใช่ไหมคะ คุณป้า?



ใช่แล้ว! เสียงฟ้าร้อง
ที่เราได้ยินเมื่อไหร่
เป็นเสียงจากเมฆฟ้า
คะนอง ที่อยู่ไกล
ออกไป นั่นเอง

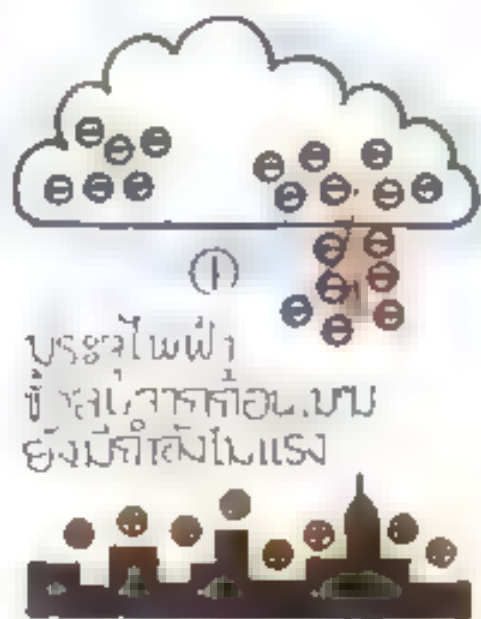








● การ
ถ่ายเท
ประจุ
จาก
ก้อน
เมฆลง
พื้น
โลก







การป้องกัน
ฟ้าผ่า
ทำได้
อย่างไร?



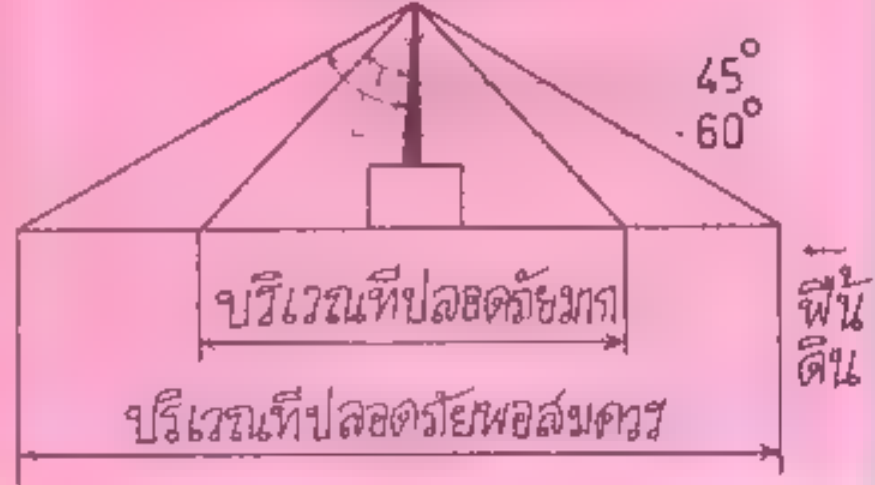
เฮาสายล่อฟ้านี้
ไปติดไว้บน
หลังคาบ้าน
ก็อะ คุณพ่อ



เพราะตอนเด็กๆ
พ่อแม่สนใจวิชา
ภูมิศาสตร์เลย
ตอนที่รู้ได้
ไม่มีความรู้
พวกนี้เลย



สายล่อฟ้า



อย่าอยู่
ใต้
ต้นไม้
สูง
จะ
เป็น
อันตราย



● วิธีป้องกันฟ้าผ่า
พยายามอยู่ใกล้บ้าน
จะปลอดภัย



อย่าให้มี
วัตถุโลหะ
ติดตัว



พยายาม
จำตัว
ลงต่ำ



การ พยา- กรณ์ อา- กาศ



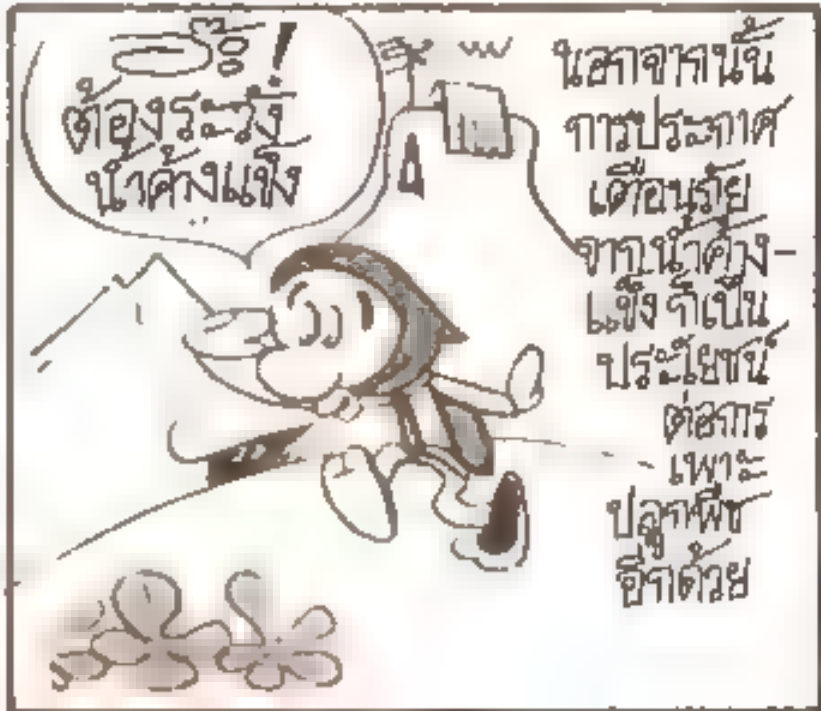
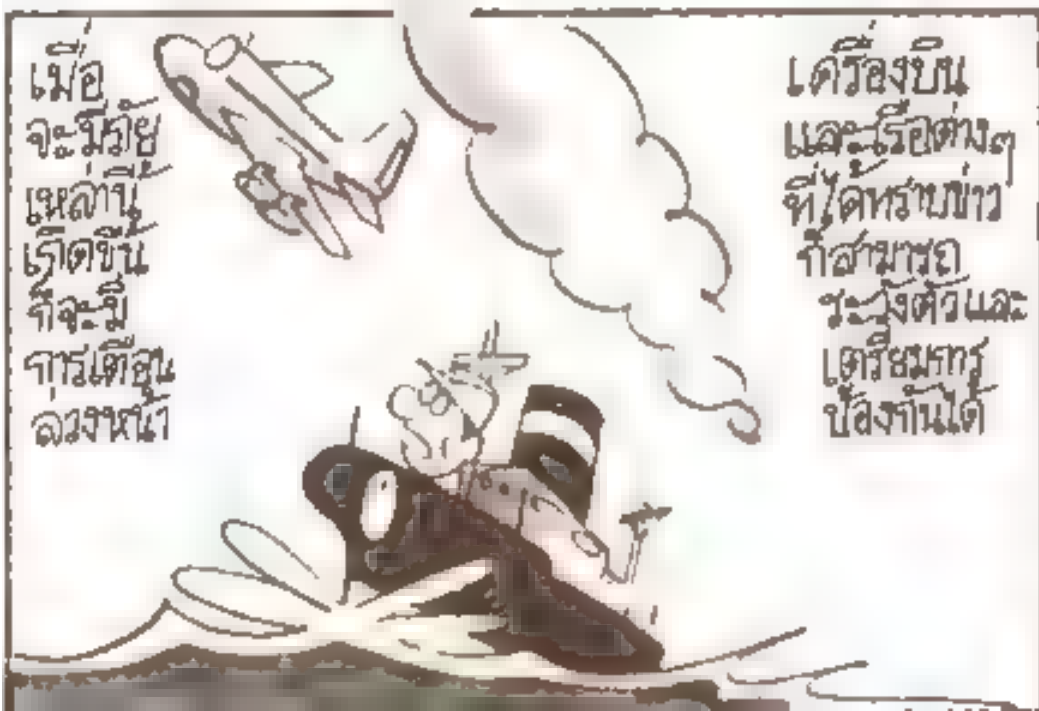
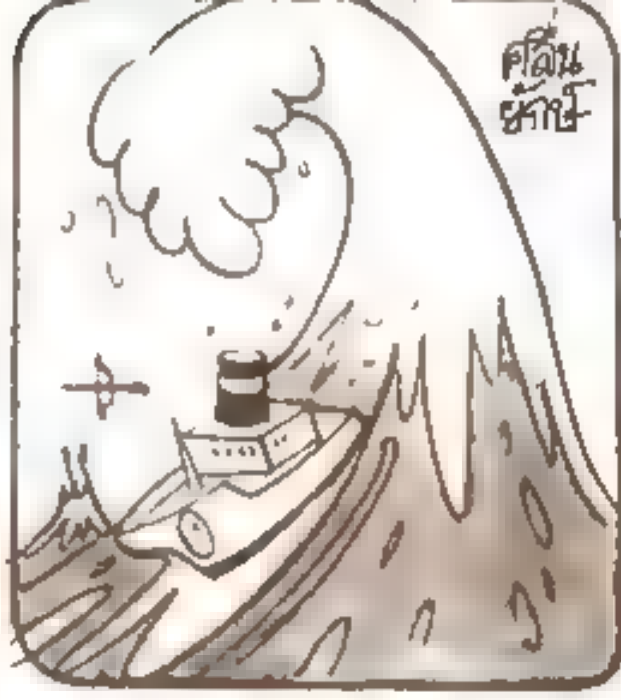
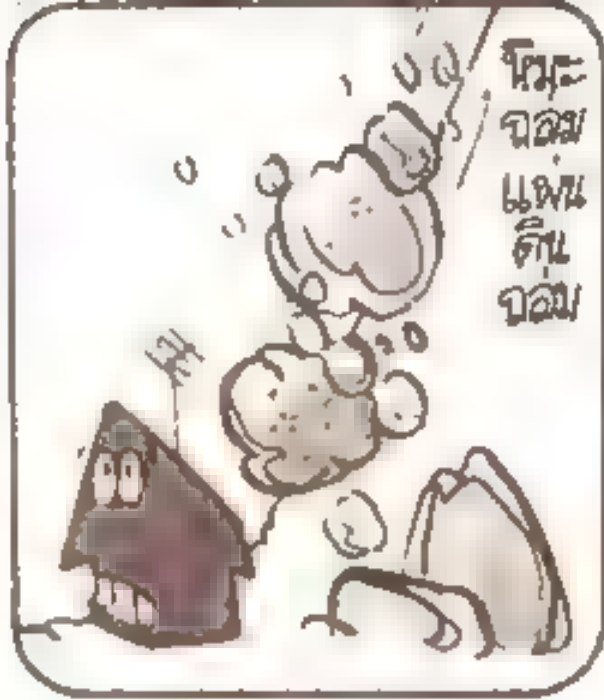
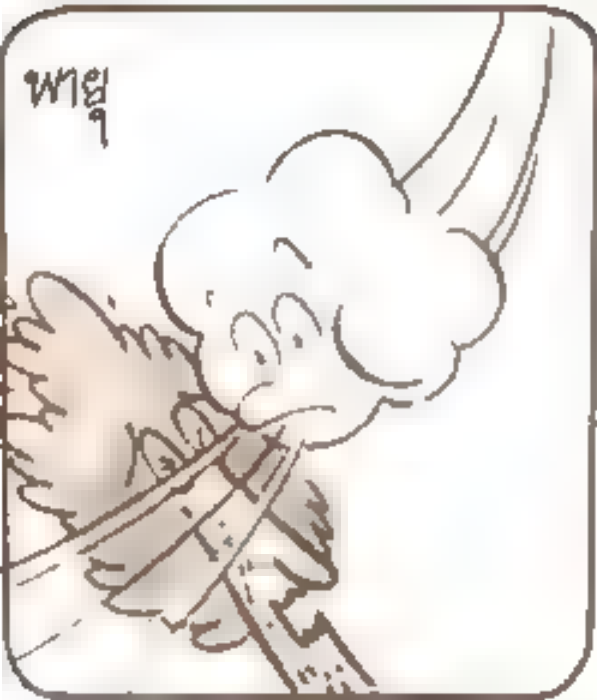
การพยากรณ์
อากาศ
คือ
อะไร ?





เพื่อเป็นการป้องกันภัยพิบัติ
อันเกิดจากลมฟ้าอากาศจึง
มีการเตือนภัยล่วงหน้า เช่น

อันตราย
น้ำจืด





1113
 1114
 1115
 1116
 1117
 1118
 1119
 1120
 1121
 1122
 1123
 1124
 1125
 1126
 1127
 1128
 1129
 1130
 1131
 1132
 1133
 1134
 1135
 1136
 1137
 1138
 1139
 1140
 1141
 1142
 1143
 1144
 1145
 1146
 1147
 1148
 1149
 1150
 1151
 1152
 1153
 1154
 1155
 1156
 1157
 1158
 1159
 1160
 1161
 1162
 1163
 1164
 1165
 1166
 1167
 1168
 1169
 1170
 1171
 1172
 1173
 1174
 1175
 1176
 1177
 1178
 1179
 1180
 1181
 1182
 1183
 1184
 1185
 1186
 1187
 1188
 1189
 1190
 1191
 1192
 1193
 1194
 1195
 1196
 1197
 1198
 1199
 1200

การพยากรณ์ ประจำวัน	การพยากรณ์ ประจำสัปดาห์	การพยากรณ์ 1 เดือน	การพยากรณ์ 3 เดือน	การพยากรณ์ อากาศร้อน
การพยากรณ์ สภาพอากาศ ของวันถัดไป (+ครึ่งชั่วโมง) 	การพยากรณ์ ดวงหน้า 1 สัปดาห์ (ทุกวันจันทร์ และพฤหัสบดี) 	การพยากรณ์ ดวงหน้า 1 เดือน 	การพยากรณ์ ดวงหน้า 3 เดือน 	 การพยากรณ์ ฤดูกาล (เดือนกุมภาพันธ์ ของทุกปี) 
การพยากรณ์ อากาศหนาว	การพยากรณ์ คลื่น	การพยากรณ์ อุบัติเหตุ	การพยากรณ์ การโจรกรรมของ บ้านและ	การพยากรณ์ ระลอกน้ำ
การพยากรณ์ ฤดูกาล (เดือนตุลาคม ของทุกปี) 	การพยากรณ์ การ เกิด คลื่น 			 

การเตือนภัย
จากอากาศ

เมื่อสามารถ
คาดคะเน
ความเสียหาย
จากอากาศ

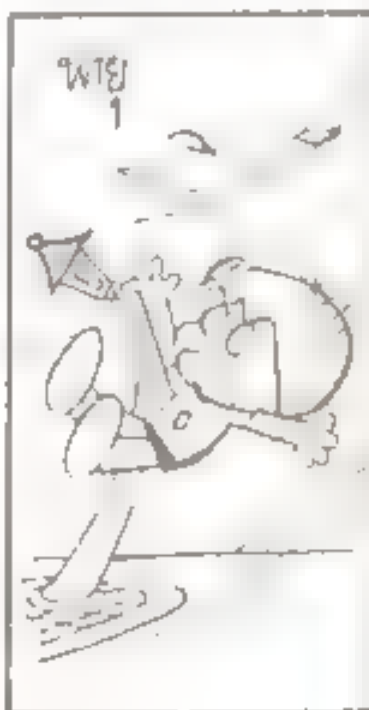


การเตือนภัยนอกเหนือ
จากนี้ เช่น

ลมฝน, ลมหิมะ,
ลมแรง, พายุหนัก,
หมอกหนา, หิมะถล่ม,
ภูเขาถล่ม, แผ่นดิน-
ไถ้เลื่อน, คลื่นทะเล,
น้ำท่วม ฯลฯ

การเตือนภัย
จากอากาศ

เมื่อสามารถ
คาดคะเน
ภัยพิบัติ
จากอากาศ



การเตือนภัย
นอกเหนือจากนี้
เช่น พายุฝน, พายุ-
หิมะ, พายุหนัก,
ภูเขาถล่ม, แผ่นดิน-
ไถ้เลื่อน, คลื่นทะเล,
คลื่นลม, น้ำท่วม,
น้ำหลาก ฯลฯ

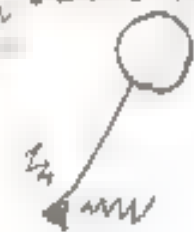
การตรวจ-
อากาศ
คืออะไร
?



นอกจากนี้ยังมีการ
ตรวจอากาศโดยทาง
เครื่องบิน เรือเดิน-
สมุทร ฯลฯ อีกด้วย



งานหลักของการตรวจ-
อากาศคือการสังเกต,
บันทึกข้อมูลต่างๆ เกี่ยว-
กับอากาศในเวลาและ
สถานที่ต่างๆ กันด้วย
วิธีการต่างๆ



● การ
บัน-
ทึบ
ข้อมูล

① บัน-
ทึบ
จํานวน
เมฆ

สังเกต
จํานวน,
เมฆที่
ปรากฏ
ปกคลุม
ท้องฟ้า



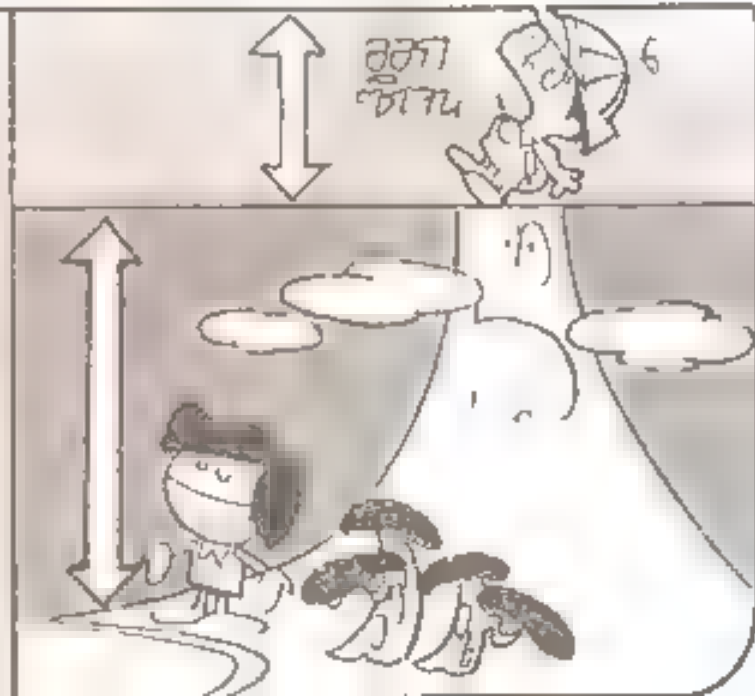
② บัน-
ทึบ
รู-
ปร่าง
และ
ชนิด
ของ
เมฆ



③ บัน-
ทึบ
สภาพ
อากาศ



④ บัน-
ทึบ
ความ
กด
อากาศ



●
การ
บัน-
ทึบ
ข้อมูล

⑤
บัน-
ทึบ
อุณหภูมิ
อากาศ

บันทึกอุณหภูมิสูงสุด และ
ต่ำสุดในแต่ละวัน

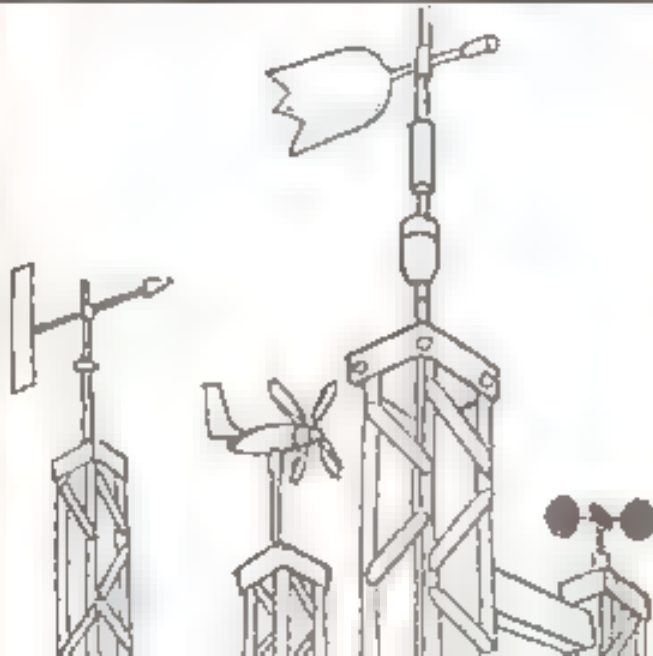


⑥
บัน-
ทึบ
ความ
ชื้น
สัม-
พัทธ์

บันทึก
ความชื้น
ในอากาศ

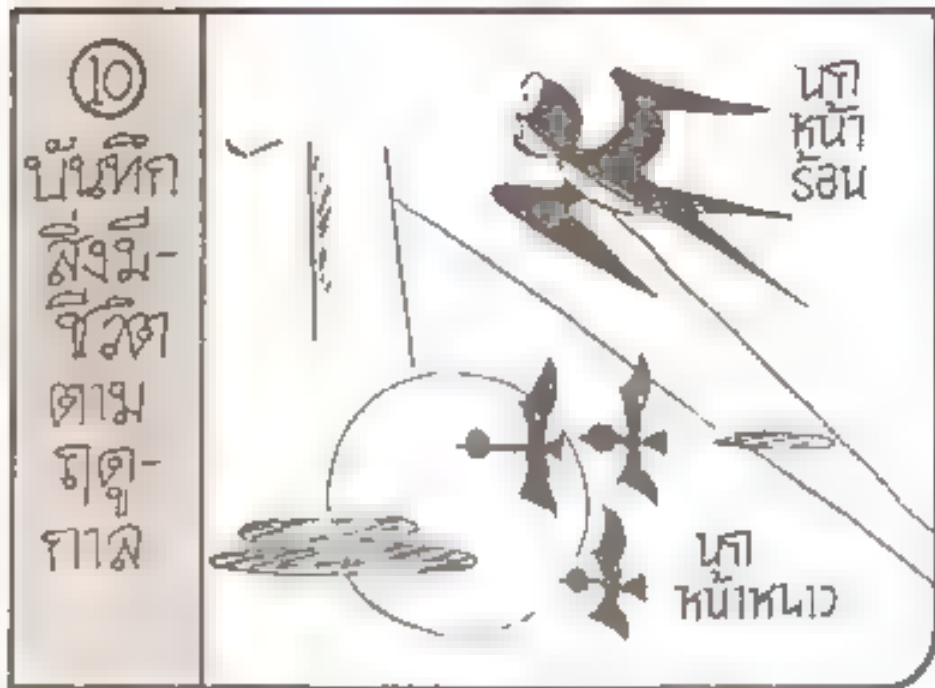


⑦
บัน-
ทึบ
ทิศทาง
และ
ความเร็ว
ลม

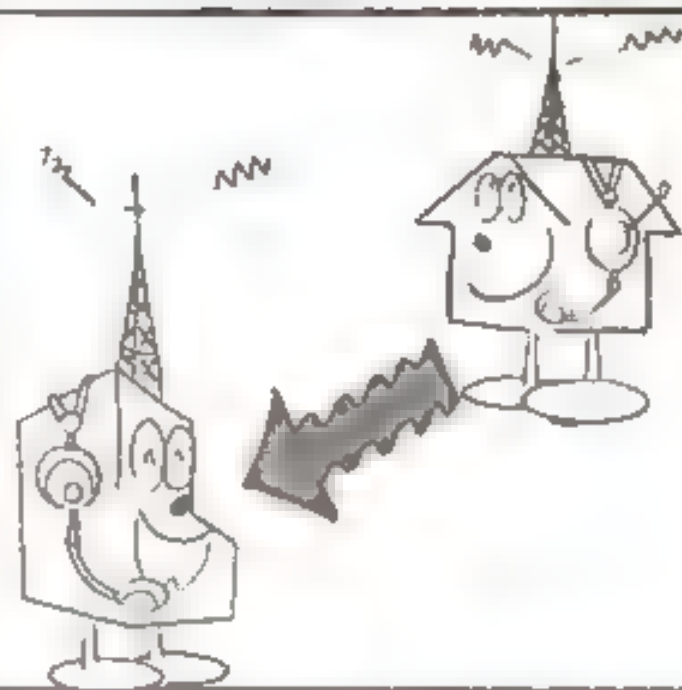


⑧
บัน-
ทึบ
ทัศน-
วิสัย





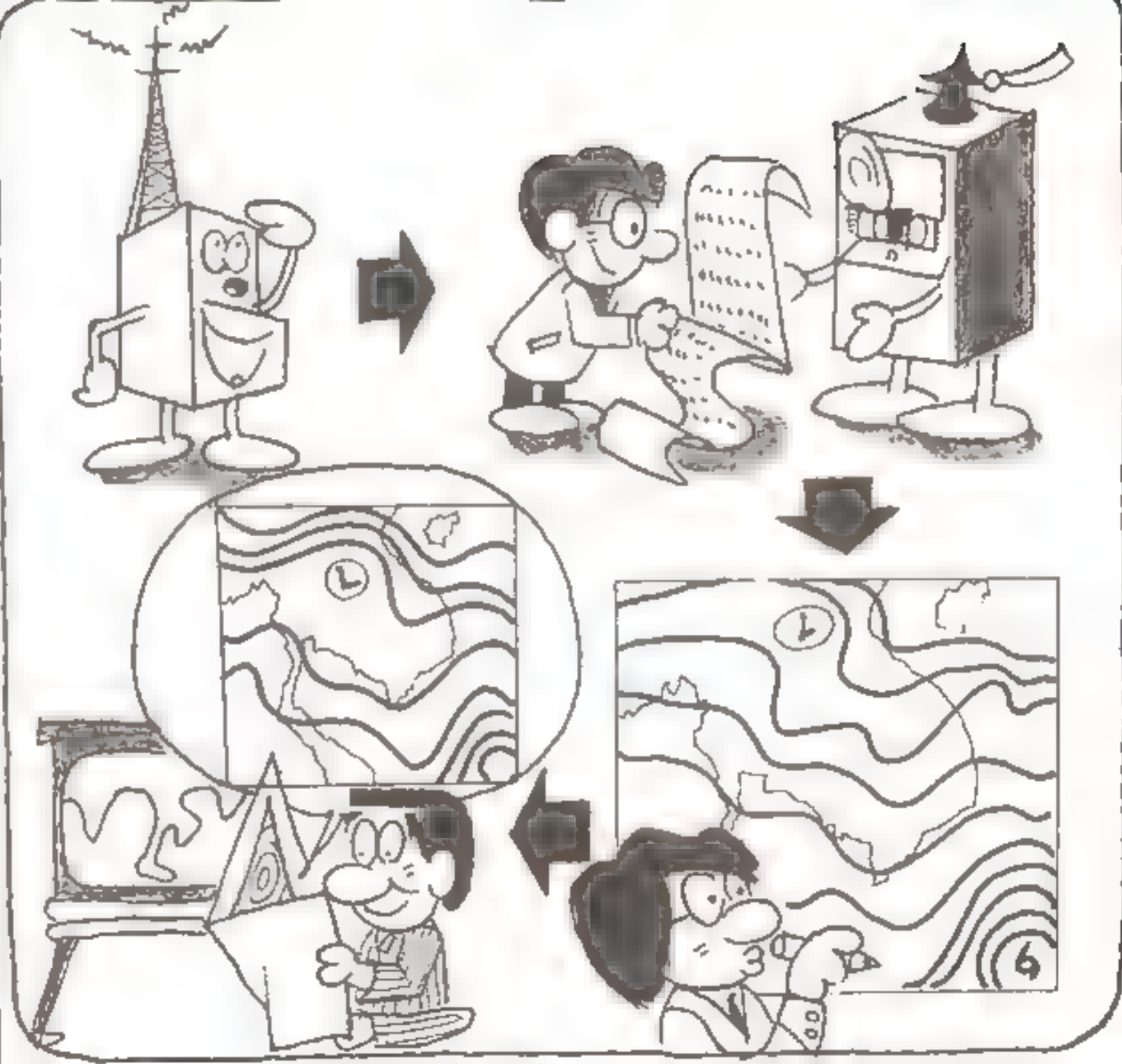
แผนที่ ลมฟ้า-
อากาศสร้าง
ขึ้นได้
อย่างไร?



กรมอุตุนิยม-
วิทยา ที่กรุงเทพฯ
จะรับข้อมูลต่าง ๆ
ทางอุตุนิยมวิทยา
จากทั่วโลก
ตลอดเวลา

ปัจจุบัน
ข้อมูลทาง
อุตุนิยมวิทยา
ในทั่วโลกเห็นเื่อ
จะใช้เวลาในการ
รวบรวมประมาณ 2 ชั่วโมง

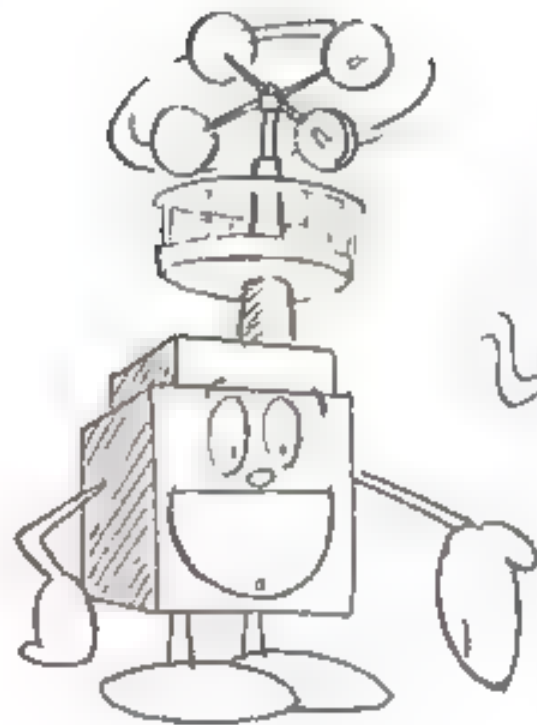
จากข้อมูลที่ได้มา
 จะได้นำมา
 มาวิเคราะห์
 แล้วจึงนำมา
 อธิบาย บริเวณ
 ที่มีผลกระทบ
 จากเหตุนี้
 จะเห็นต่อไป
 ว่าเป็นอย่างไร
 เรียกว่า แผนที่
 ความเสี่ยง
 นอกจากนั้น
 ในแผนที่ยังมี
 ลักษณะของ
 ลมฟ้าอากาศ
 แล้วจึงนำ
 ลมฟ้าอากาศ
 มาวิเคราะห์
 ความเสี่ยง
 ของพื้นที่
 ๖



สัญลักษณ์ทาง
อุตุนิยมวิทยา



คือ
อะไร
?



สัญลักษณ์
ทางอุตุนิยมวิทยา
คือเครื่องหมายต่าง
ๆ ที่แสดงในแผนที่
ลมฟ้าอากาศ ซึ่ง
เป็นที่เข้าใจกันดีใน
วงการอุตุนิยมวิทยา
ระหว่างประเทศ

สัณฐิสิกษณ์ทางอุตุนิเมยวิทยา

○ เจมใส	① ปลอดไม่บัง	● มีดกริม	● พน	● พนและอง	● ฟาทุ*
⊗ หิมะ	⊗ ฟาหิมะ	⊗ ลูกเก็บ (ลูกเก็บร้อน)	⊗ ลูกเก็บ (ลูกเก็บร้อน)	⊗ ฟาหิมะ	⊗ หมอก
⊗ ฟาหิมะ	⊗ พายุหิมะ	⊗ +	⊗ S		

การแสดงทิศทาง
และ ความเร็วลม



ทำได้
อย่างไร?

คุณเห็น
เคยเห็น
สัญลักษณ์
แบบนี้
ไหมครับ?



นี่คือเครื่องหมาย
แสดงทิศทางและความเร็ว
ของลมในแต่ละครึ่ง รูป
วงกลมนี้จะ
แสดงสภาวะ
อากาศ



ส่วนหางที่
เป็นเส้นตั้งจะ
แสดงทิศทางลม

หาง
ทิศทาง
ทิศใต้



ลม
ใต้

ลมที่พัดจาก
ทิศใต้ ไปเหนือ
เรียกว่าลมใต้ หางจะชี้
ไปทางทิศใต้

หาง
ทิศทาง
ทิศ
เหนือ



ลม
เหนือ



ทิศ
ทาง
ลม



ลมที่พัดจาก
ทิศเหนือไปใต้
เรียกว่าลมเหนือ หาง
จะชี้ไปทางทิศ
เหนือ



[illegible]

ถ้ามีหลายแบบ
ปะปนกัน ก็ให้
นำค่าของแต่ละชนิด
บวกกันดังนี้

♫ จังหวะกำลังเร็วของ
ลดประมาณ 30 นอต
♫ จังหวะกำลังเร็วของลด
ประมาณ 55 นอต

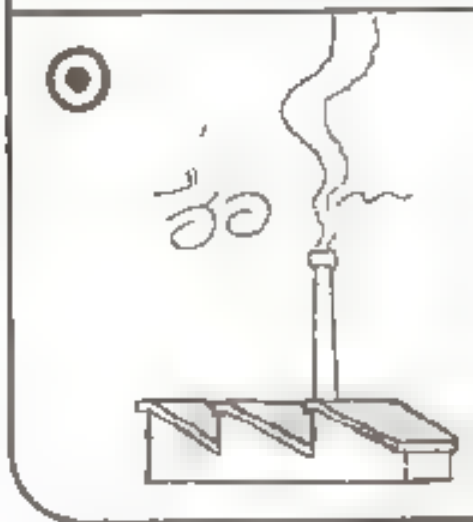
၁၂၃၄

สัญลักษณ์จะแสดง
สถานะของลม
ดังภาพต่อไปนี้

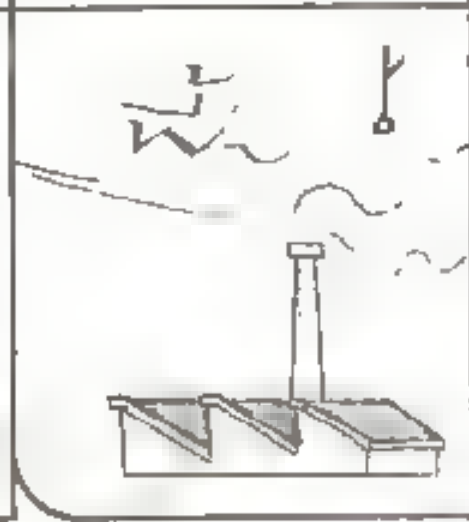


ความเร็วลมเทียบเป็น
กิโลเมตร/ชั่วโมง

กำลังลม 0 (ความเร็ว
น้อยกว่า
2 กม./ชม.)



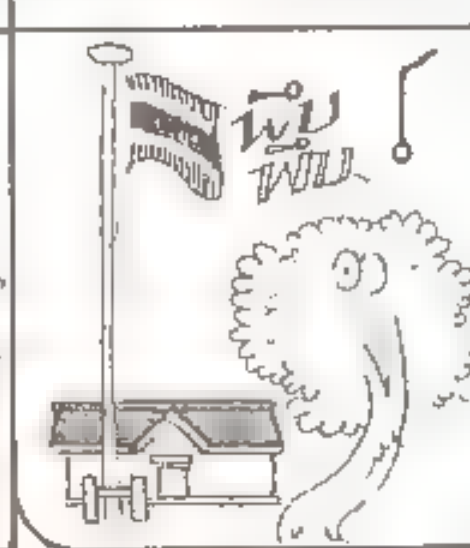
กำลังลม 1 (ความเร็ว
2-6
กม./ชม.)



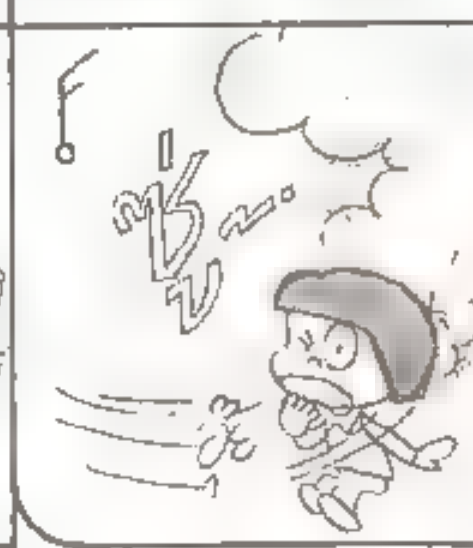
กำลังลม 2 (ความเร็ว
7-11
กม./ชม.)



กำลังลม 3 (ความเร็ว
12-19
กม./ชม.)



กำลังลม 4 (ความเร็ว
20-30
กม./ชม.)



กำลังลม 5 (ความเร็ว
31-39
กม./ชม.)



จำแลงตม 6 (ความเร็ว
40-50
กม / ชม)



จำแลงตม 7 (ความเร็ว
51-61
กม / ชม)



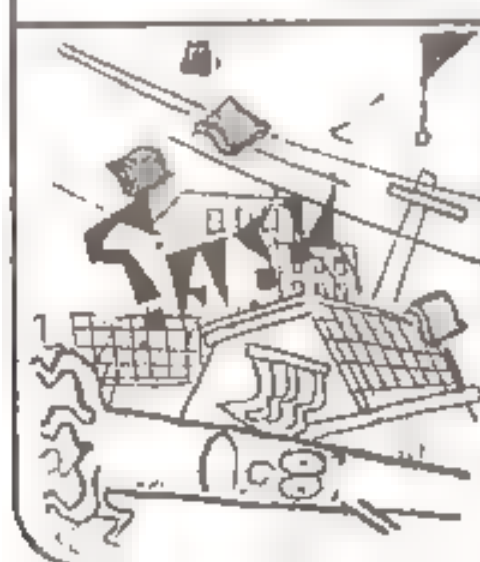
จำแลงตม 8 (ความเร็ว
62-74
กม / ชม)



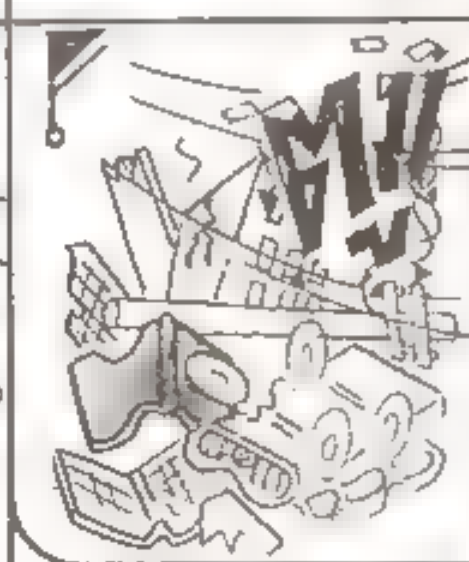
จำแลงตม 9 (ความเร็ว
75-87
กม / ชม)



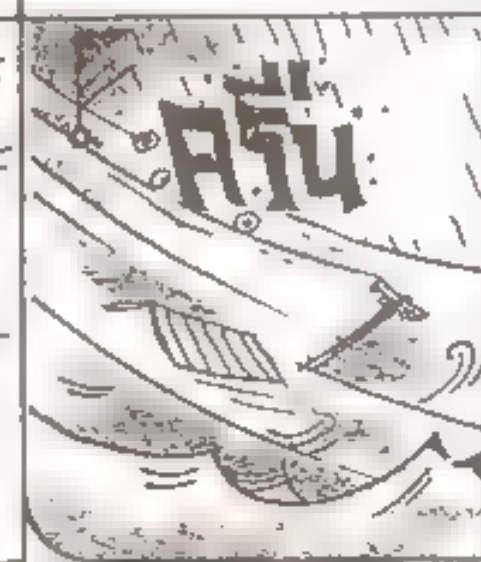
จำแลงตม 10 (ความเร็ว
88-102
กม / ชม)



จำแลงตม 11 (ความเร็ว
103-117
กม / ชม)



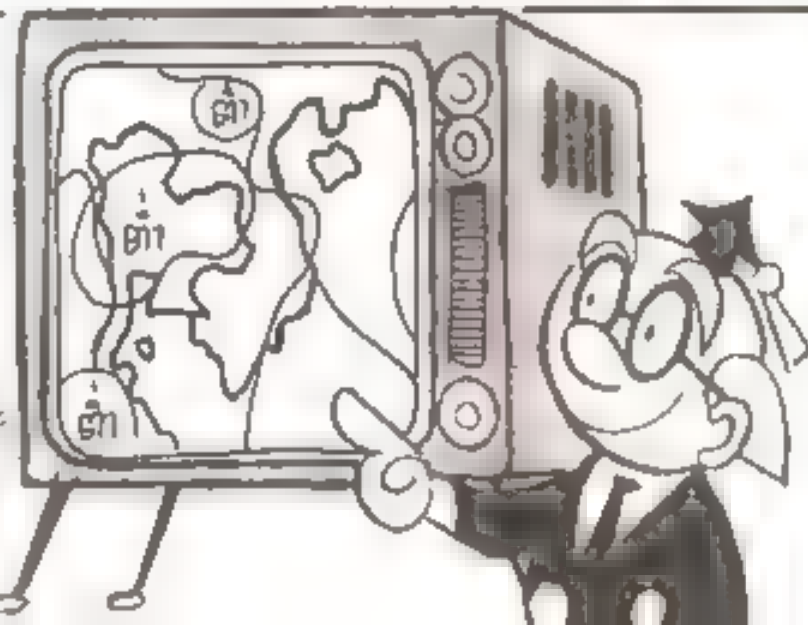
จำแลงตม 12 (ความเร็ว
118-132
กม / ชม)



เล่นความกด-
อากาศทำให้เรา
ทราบอะไร
บ้าง?

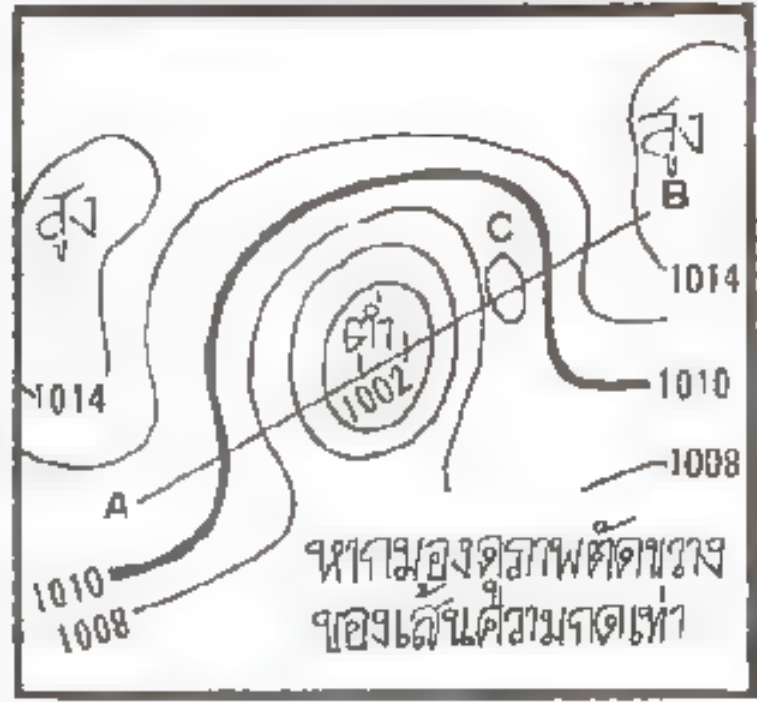
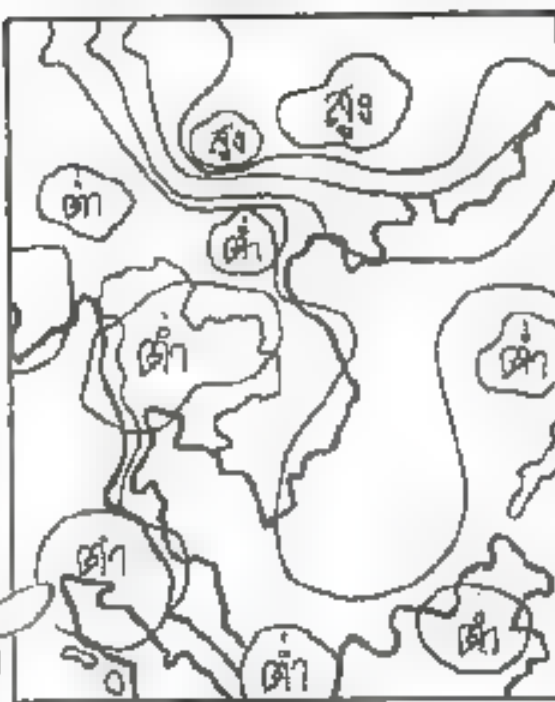


เล่นความกดเท่า,
หากเล่นบนแผนที่
ลมฟ้าอากาศ จะ
บอกค่า ความกด-
อากาศเป็นมิลลิบาร์

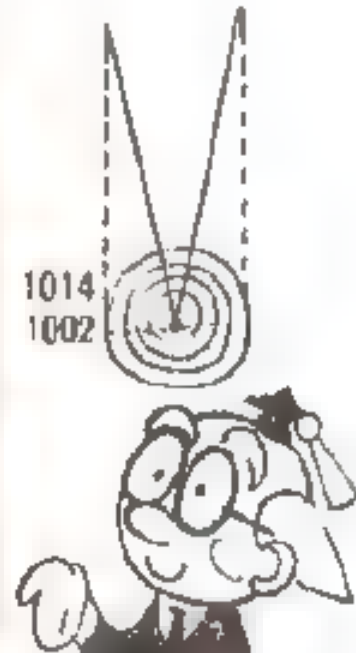
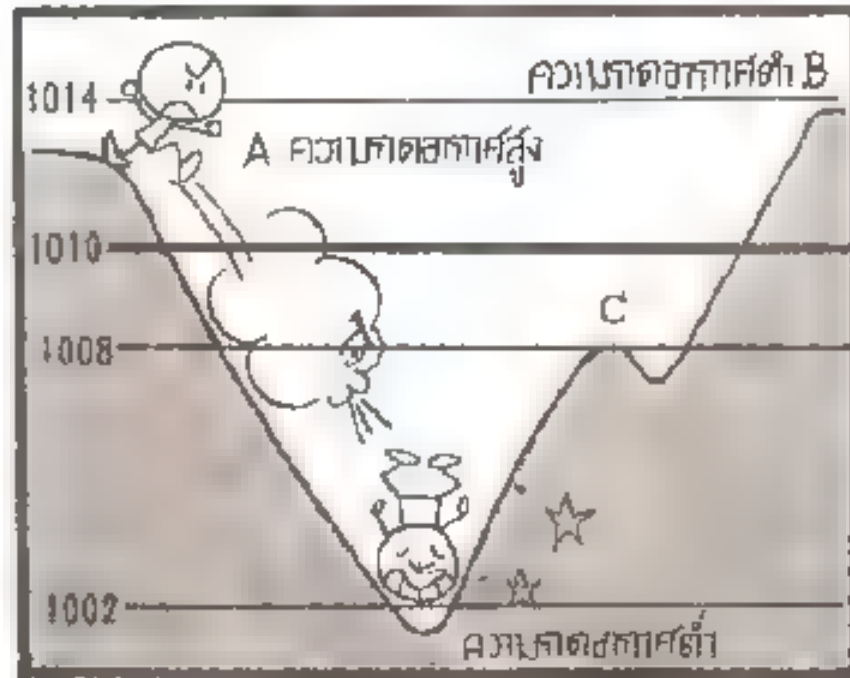


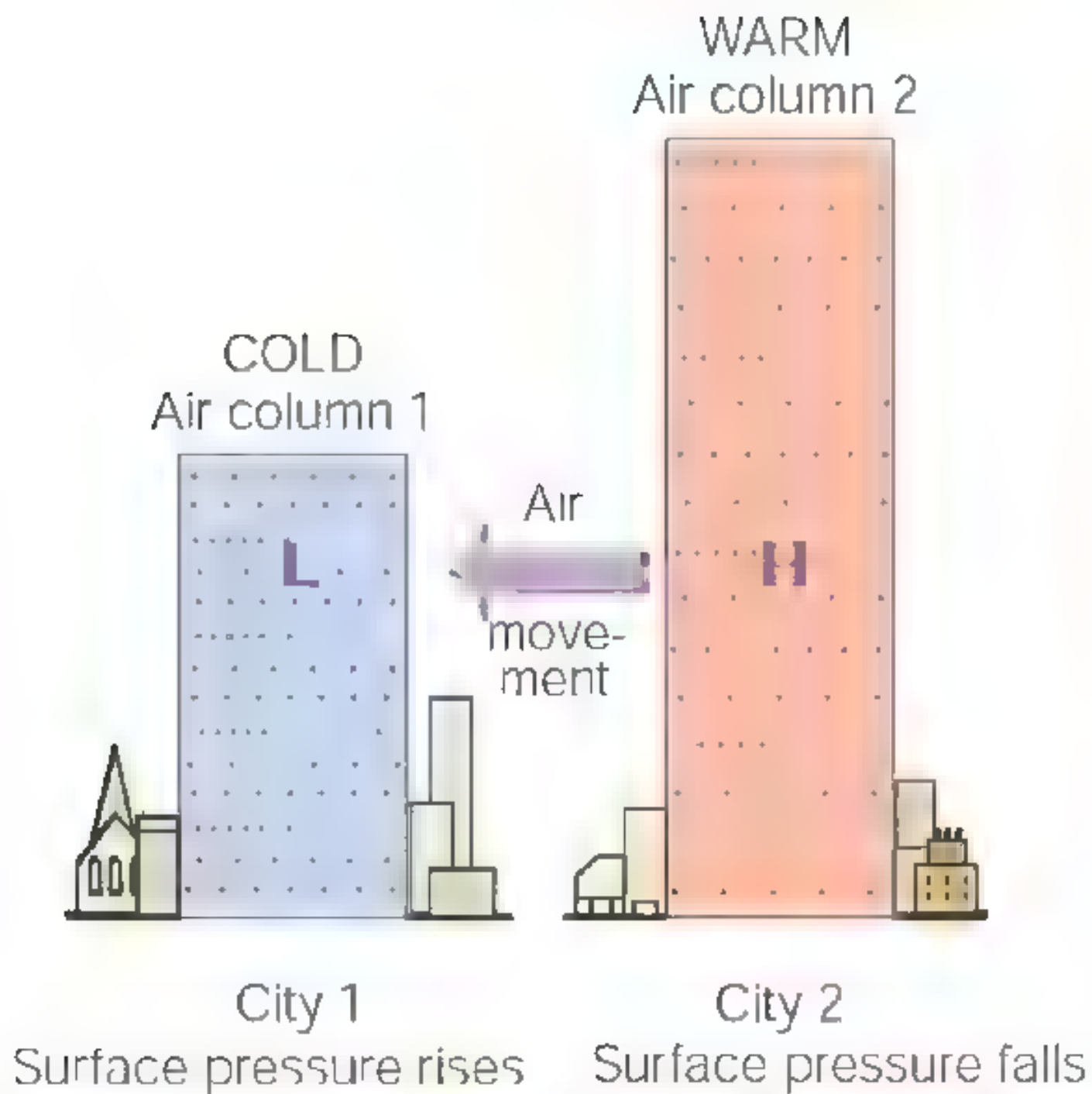
ปัจจุบัน
เรามีการ
รายงานสภาพ
ลมฟ้าอากาศ
ทางทีวี
ซึ่งช่วย

บริเวณที่มีลม-
รอบตัววงปิด
ของเส้นความกด-
ต่ำจะเป็นหย่อม-
ความกดอากาศ
ต่ำหรือสูง



จะมีลักษณะ
ดังภาพขวามือโดย
อธิบายได้ว่า ลมจะ
พัดจากบริเวณความ
กดอากาศสูงไปต่ำ
ลมจะพัดแรง หาก
มีความเร็วของลม
กดอากาศมาก





แนวปะทะ
อากาศ
คืออะไร?

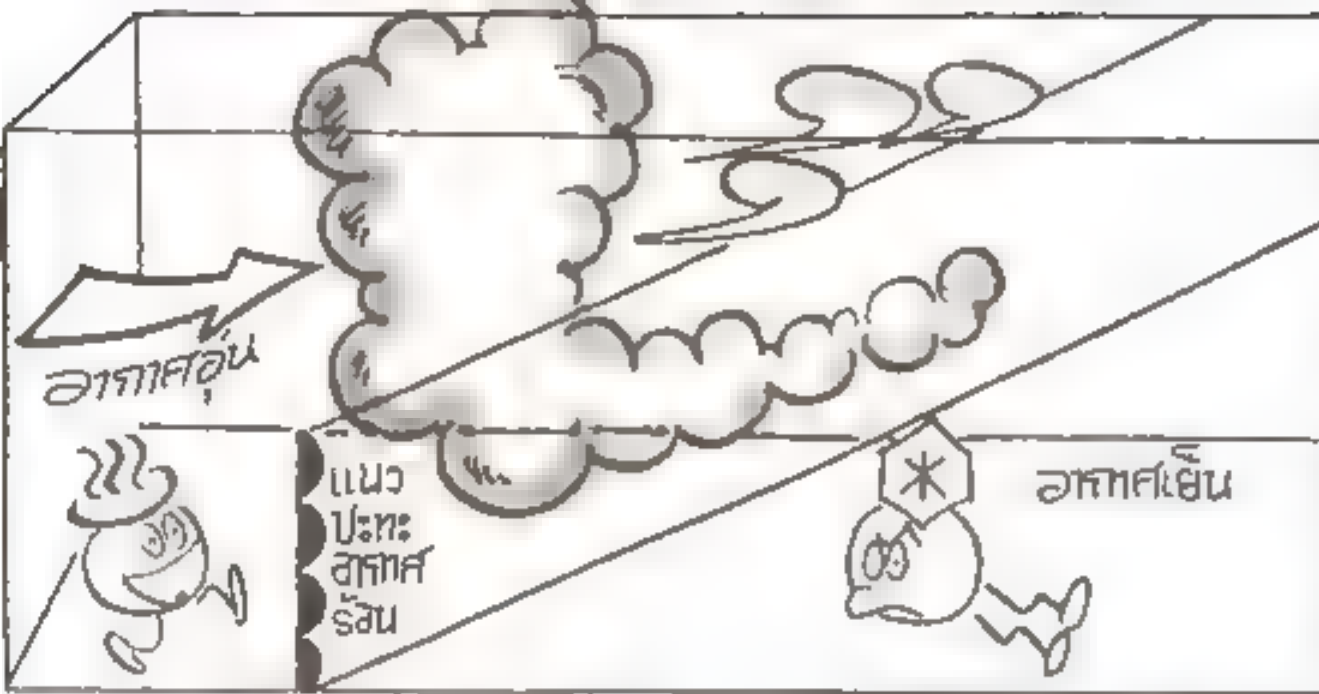


เมื่อพิจารณาจากแผนที่
ลมฟ้าอากาศ โดย
ให้ความกดอากาศต่ำ
เป็นศูนย์กลาง จะ
เห็น ลมพัดขึ้น
และ ลมพัดลง

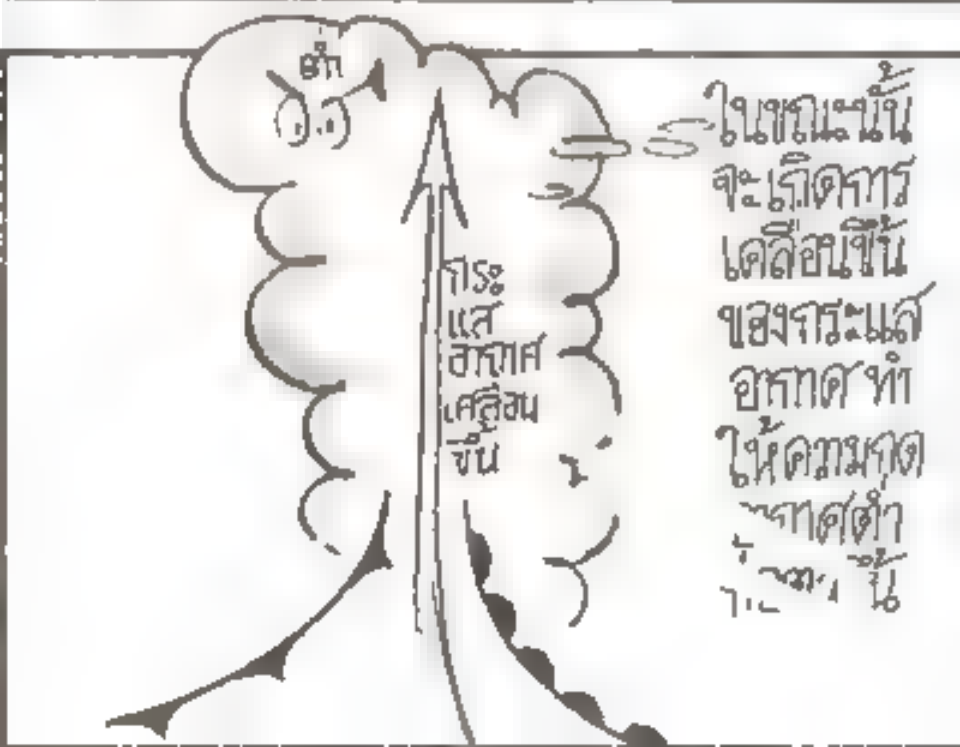
แนวปะทะ
อากาศ



●	แนวปะทะอากาศอยู่ข้างที่	แนวปะทะอากาศร้อน	แนวปะทะอากาศเย็น	แนวปะทะอากาศรวม
เปิด ของ แนว ปะ ทะ อากาศ				



แนวปะทะอากาศ
เหล่านี้เกิดจากอากาศ
อุ่นและอากาศเย็น
เคลื่อนที่มาพบกัน



ในเตาในรูปร่างเหมือนจากโคลน และอากาศเย็นพบ-
กัน จะเย็นเกิดการเคลื่อนตัวของมวลปะทะอากาศ
เรียกว่า แนวปะทะอากาศอยู่ใกล้ที่



เมื่อความกดอากาศต่ำที่เคลื่อนไปในขณะนั้น
หมุนเคลื่อนไปทางซ้าย จะทำให้แนวปะทะอากาศ
เริ่มเคลื่อนออก



อากาศต่ำ

อากาศสูง

พายุหมุน

ตา

กำแพงเมฆ

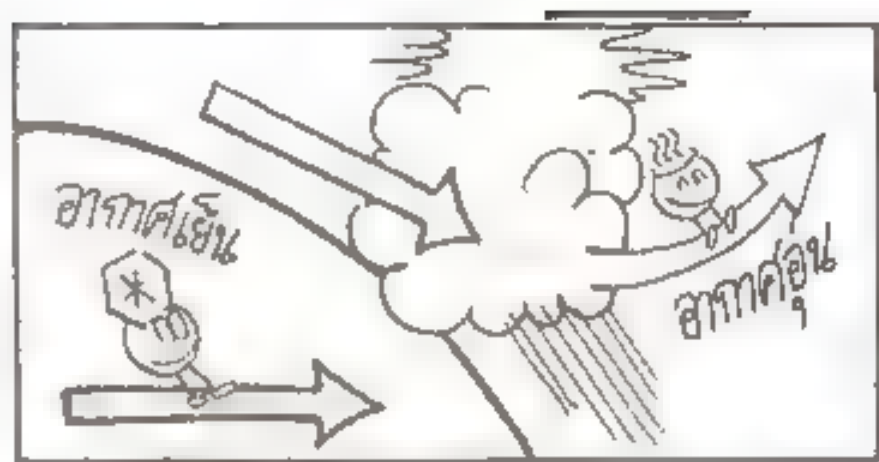
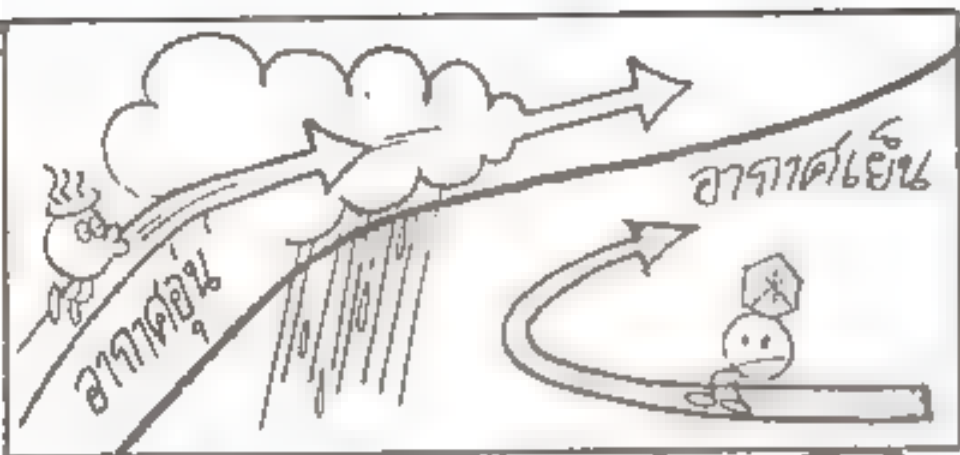
ทะเล

แผ่นดิน

จากการ์ตูนเคลื่อนตัว
ของควมกดอากาศต่ำ
ขึ้นสูง จึงทำให้เกิดแนว
ปะทะอากาศร้อนขึ้น
จากทิศตะวันตก
ของควมกดอากาศ
ต่ำและเกิดแนวปะทะ
อากาศเป็นทางทิศ
ตะวันตก

ทิศ
ตะวันตก

แนวปะทะอากาศร้อน



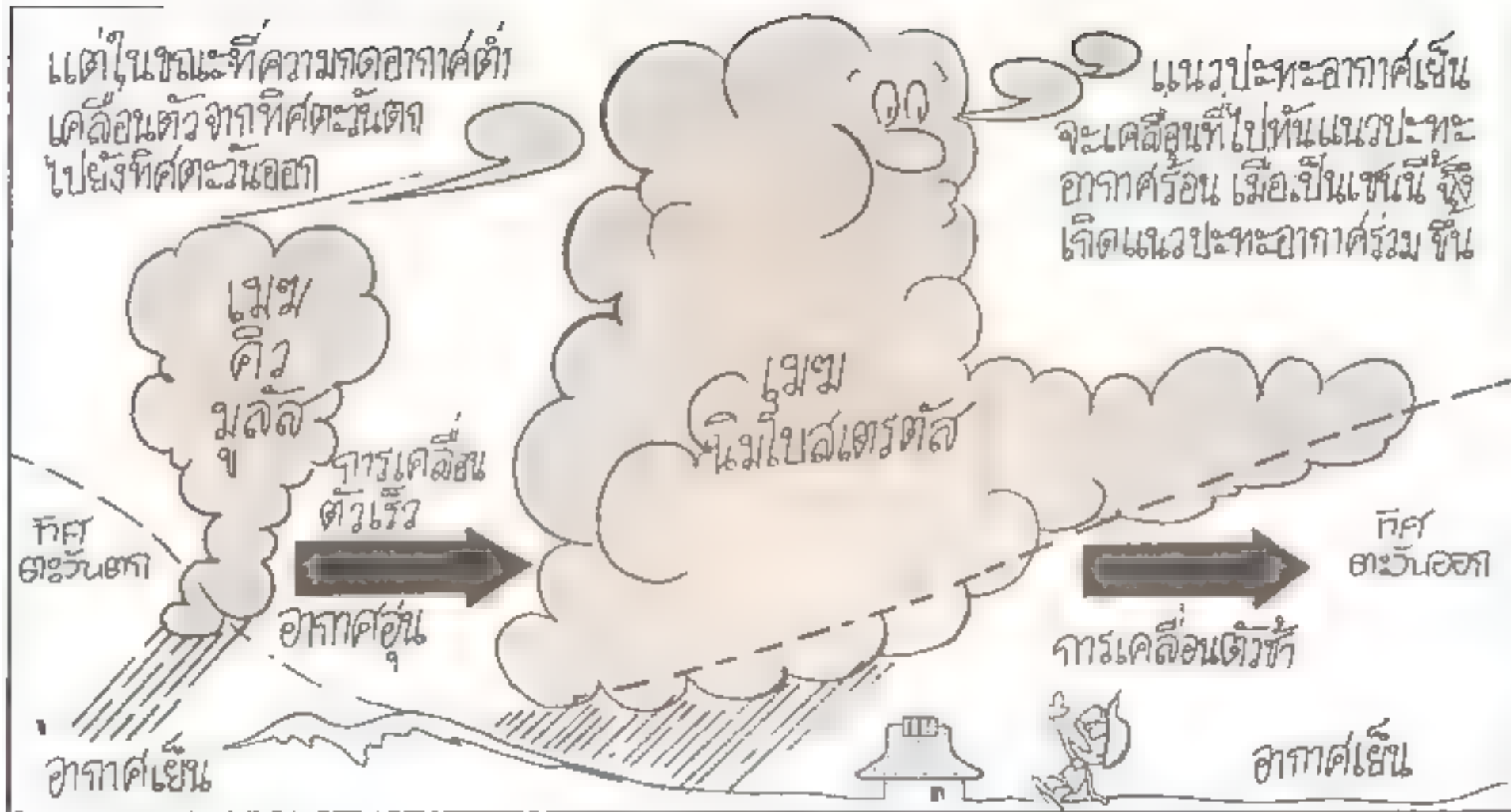
แนวปะทะอากาศ
ร้อน เกิดจาก
อากาศอุ่นเคลื่อน
ขึ้นไปอยู่เหนือ
อากาศเย็น



แนวปะทะอากาศ-
เย็น เกิดจาก
อากาศเย็นเคลื่อนขึ้น
ไปอยู่ใต้
อากาศร้อน

แต่ในขณะที่ความกดอากาศต่ำ
เคลื่อนตัวจากทิศตะวันตก
ไปยังทิศตะวันออก

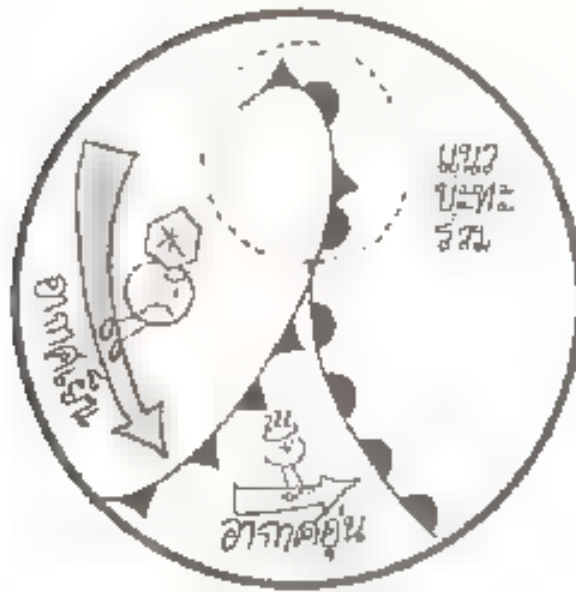
แนวปะทะอากาศเย็น
จะเคลื่อนที่ไปทันแนวปะทะ
อากาศร้อน เมื่อเป็นเช่นนั้น จึง
เกิดแนวปะทะอากาศร่วม ขึ้น



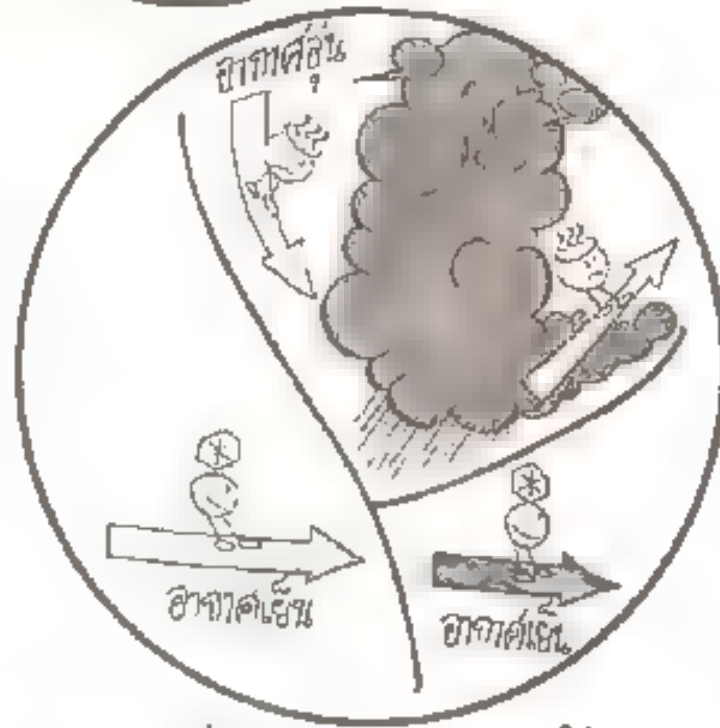
① ความกดดันทางจิตภาพบนชั้น
เริ่มก่อตัวขึ้น



② ความกดดันทางจิตภาพบนชั้นบรรยากาศขยายตัวใหญ่ขึ้น จาก
คลื่นในท้องทะเลปะทะอากาศเย็น
เรียกว่า จึงเกิดคลื่นเท้านมวัว
ปะทะอากาศร้อน



③ แนวปะทะอากาศร้อนและแนว
ปะทะอากาศเย็นเกิดซ้อนทับกัน
จากนี้ เป็นแนวปะทะอากาศร่วม
ความกดดันทางจิตภาพจะขยายตัวลง และอากาศจะดีขึ้น



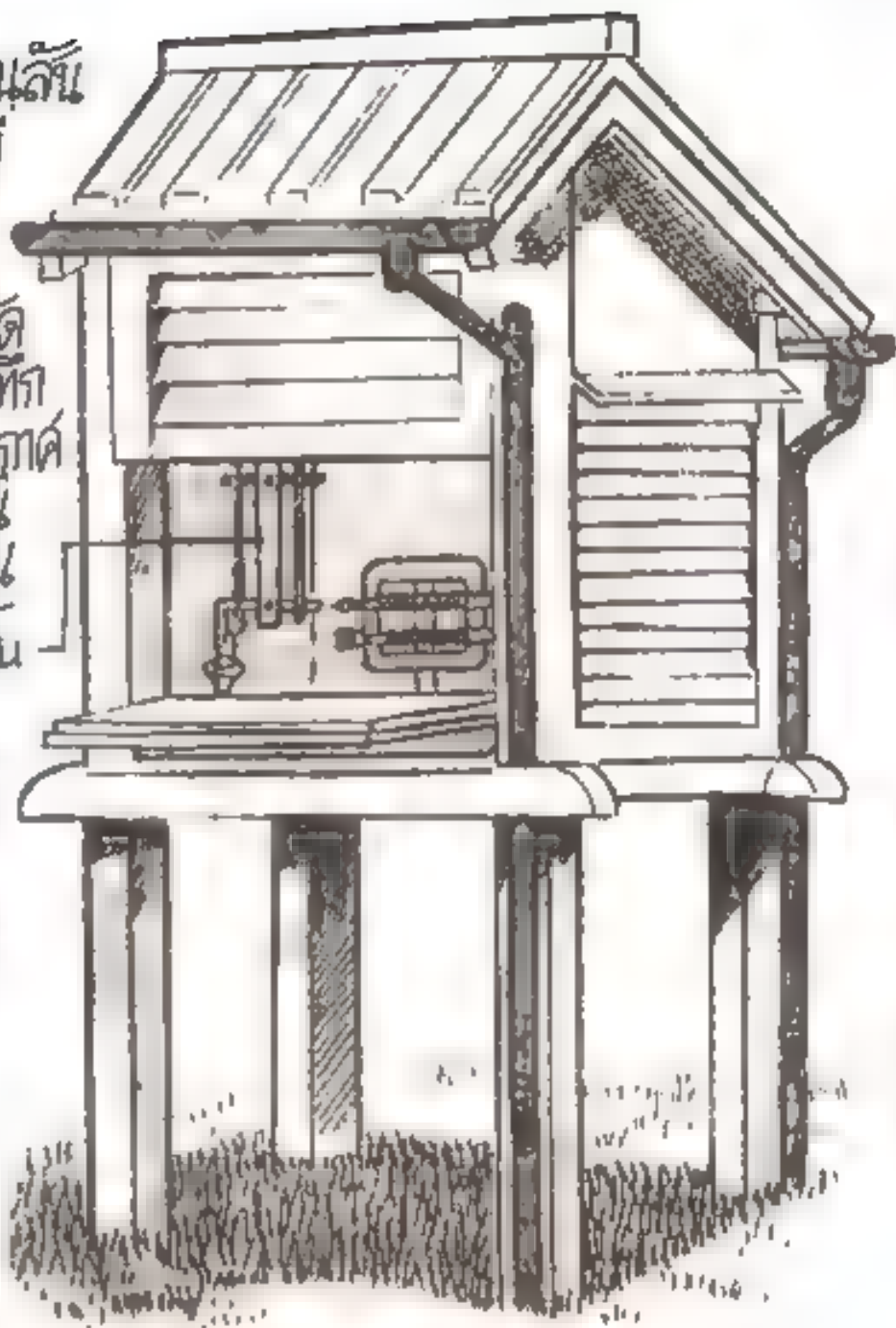
เมื่อเกิดแนวปะทะอากาศร่วมขึ้น
อากาศอุ่นจะถูกอากาศเย็นผลักขึ้นไป

ตัว
สวิตช์เอนก
คืออะไร?



ตัวสวิตช์เอนก
เป็นสวิตช์ที่
บรรจุ
อุปกรณ์
สำหรับวัด
และบันทึก
สภาวะอากาศ
ประจำวัน
ไว้ภายใน

เครื่องวัดความชื้น

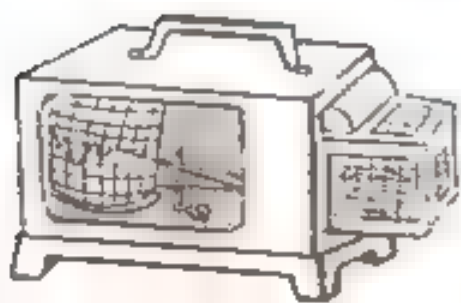


เทอร์โมมิเตอร์
สูงสุด
เทอร์โมมิเตอร์
ต่ำสุด

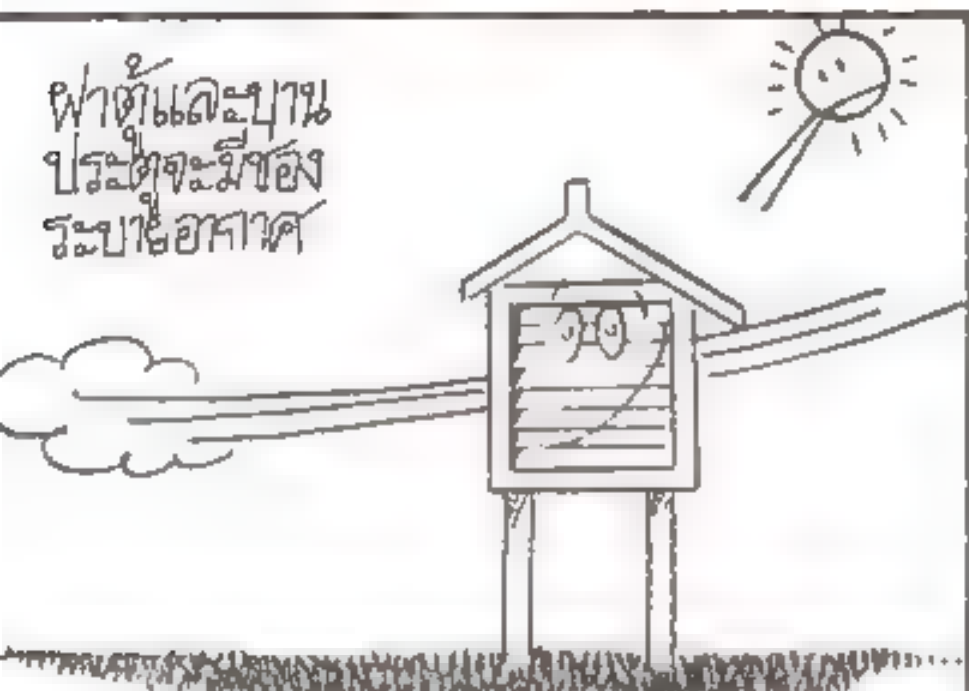
ปรอท



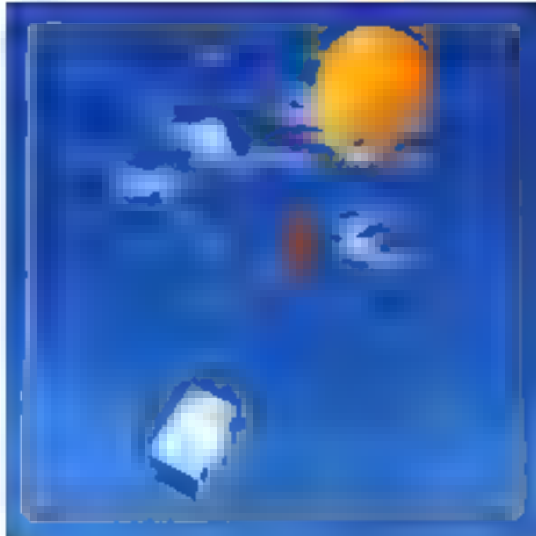
แฮตาสอสส์



เทอร์โมกราฟ *



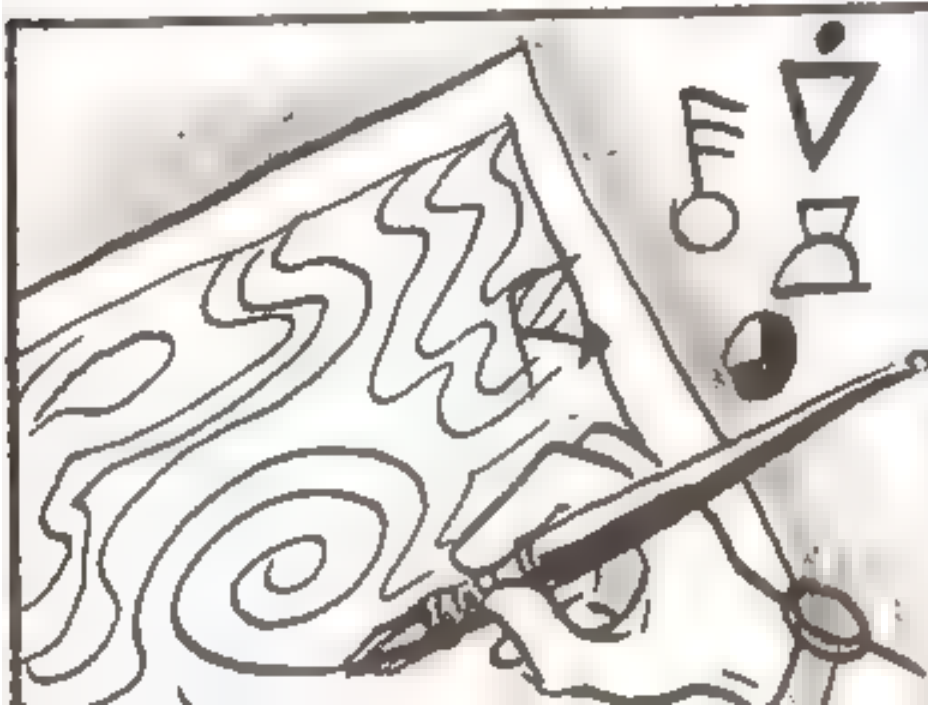
การตรวจอากาศแบบอัตโนมัติ



การพยากรณ์
อากาศมีใน -
ตอน
อย่างไร?



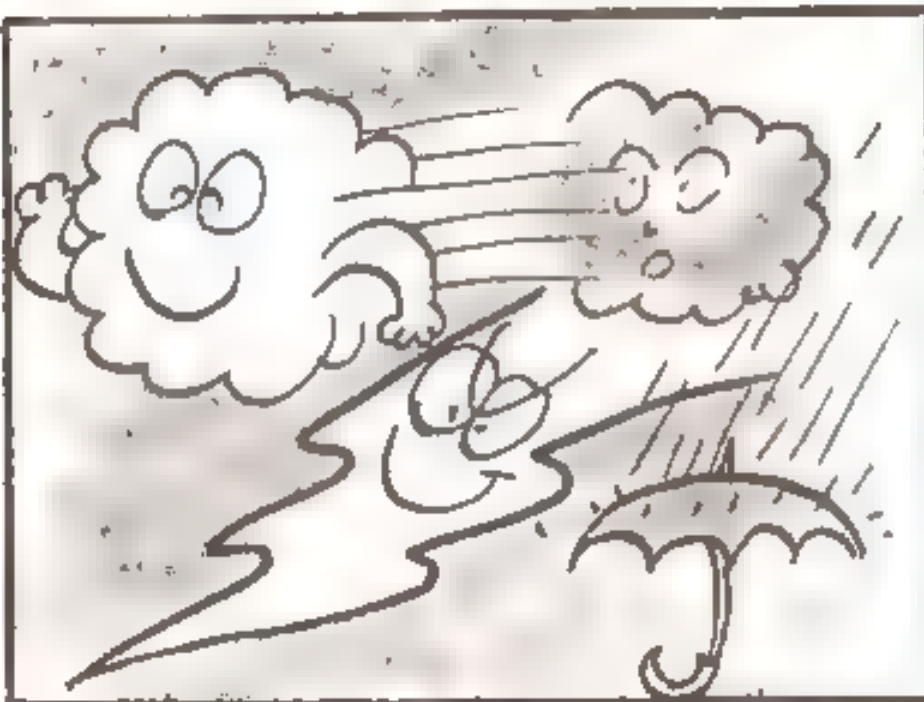
การพยากรณ์-
อากาศที่ปฏิบัติ
ตามคัมภีร์พยากรณ์
หorary มีวิธีการ
หorary เป็นขั้นตอน
ดังนี้



การเขียนแผนที่ โดยการเขียน
เป็นตัวเลขและสัญลักษณ์ ลงบน
ตำแหน่งจึงแสดงฐานะของสมฟ้า
อากาศเหล่านี้ มีทั้งแผนที่อากาศ
ผิวพื้น, แผนที่อากาศชั้นบน และ
แผนที่อากาศประกอบอื่น ๆ



การวิเคราะห์ แผนที่อากาศจะ
บอกถึงแนวโน้มวิเคราะห์แผนที่อากาศ
ทำการวิเคราะห์ตามหลักวิชา จะทำ
ให้ทราบระบบอากาศต่าง ๆ เช่น บริเวณ
ความกดอากาศสูง ความกดอากาศต่ำ
หรือแนวปะทะอากาศต่าง ๆ เป็นต้น



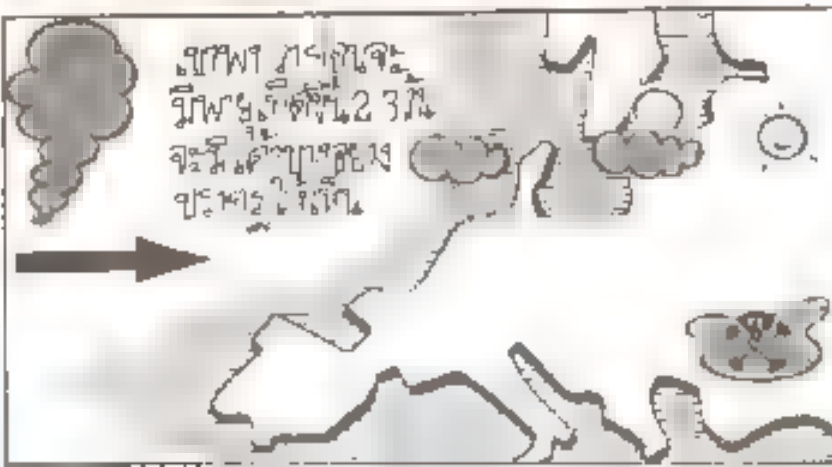
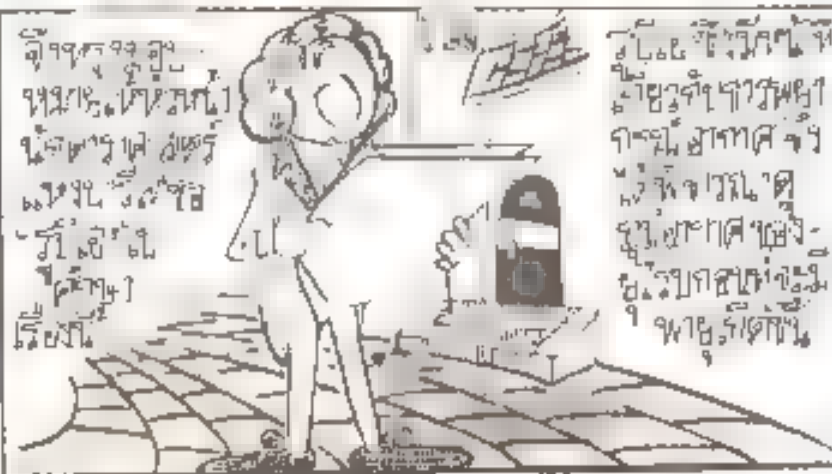
การพยากรณ์ แผนที่อากาศซึ่ง
วิเคราะห์แล้วนั้น จะถูกนำพยากรณ์
อากาศนำไปคาดการณ์ ในการณ์
นักพยากรณ์อากาศจะทำนายว่า
สภาพอากาศจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่
เคลื่อนไปทางไหน ช้าเร็วเท่าใด มี
กำลังมากขึ้นหรือลดลงอย่างไร เป็นต้น

ใครเป็นผู้ทำ
แผนที่ลมฟ้า-
อากาศ
เป็นคน-
แรก?

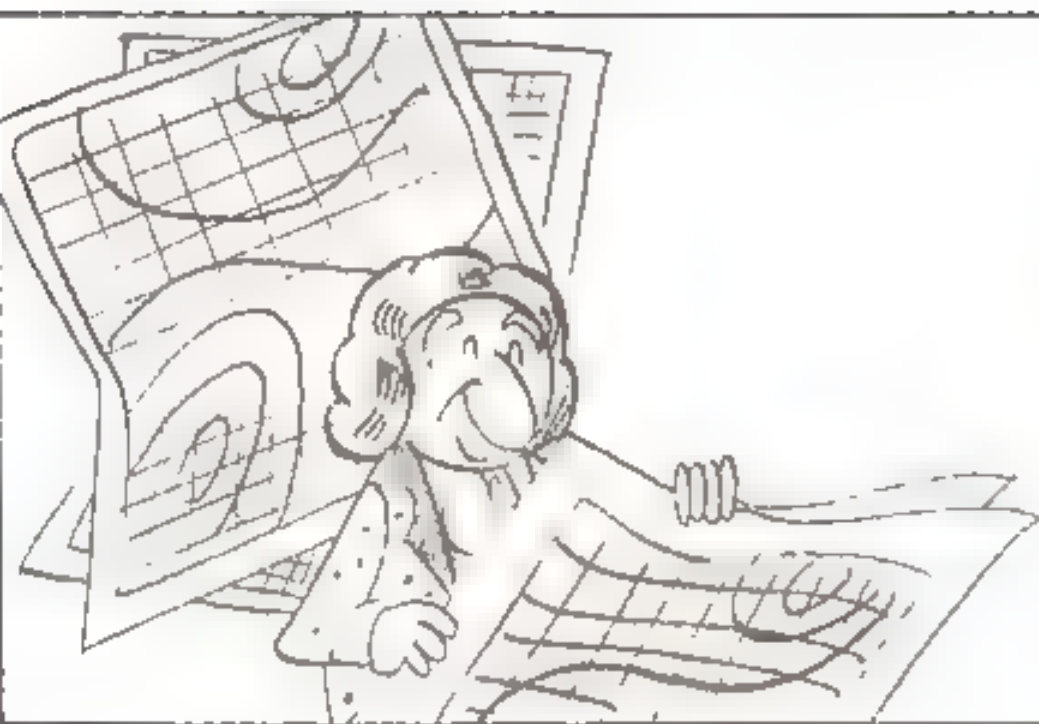


เมื่อประมาณ 150 ปี
ก่อน ก่อนที่จะเริ่ม
พยากรณ์ด้วยพายุ
กำลังอยู่อย่างนี้
คาดหมายและคาด
หมายอะไรใน
ที่นี้

เมื่อประมาณ 150 ปี
ก่อน ก่อนที่จะเริ่ม
พยากรณ์ด้วยพายุ
กำลังอยู่อย่างนี้
คาดหมายและคาด
หมายอะไรใน
ที่นี้



เมื่อประมาณ 150 ปี
ก่อน ก่อนที่จะเริ่ม
พยากรณ์ด้วยพายุ
กำลังอยู่อย่างนี้
คาดหมายและคาด
หมายอะไรใน
ที่นี้



รูปเอ ได้เห็นถึงการเคลื่อนตัว
ของลมฟ้าอากาศ และได้ศึกษา
พิจารณาถึงทิศทางลม และการ
เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ
บริเวณต่างๆ ในทวีปยุโรป
ต่อมาในพ.ศ. 2399 จึงสามารถ
ทำแผนที่ลมฟ้าอากาศได้สำเร็จ

มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการ



พยากรณ์
อากาศ
ด้วยหรือ?

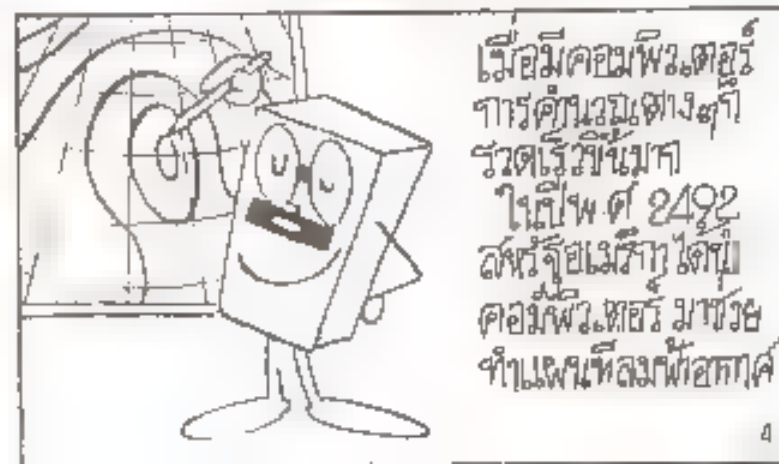
हींเอื้อนาแพไทย จะมีลมค้าตะวันออกเฉียง-
เหนือพัดผ่าน



2 มีอุปสรรค 65 ปีก่อน
การคำนวณการเคลื่อนที่
ของอากาศและลมค้า
ตะวันตกในสามทิว
น้ำมาที่แผนที่ลมฟ้า-
อากาศได้

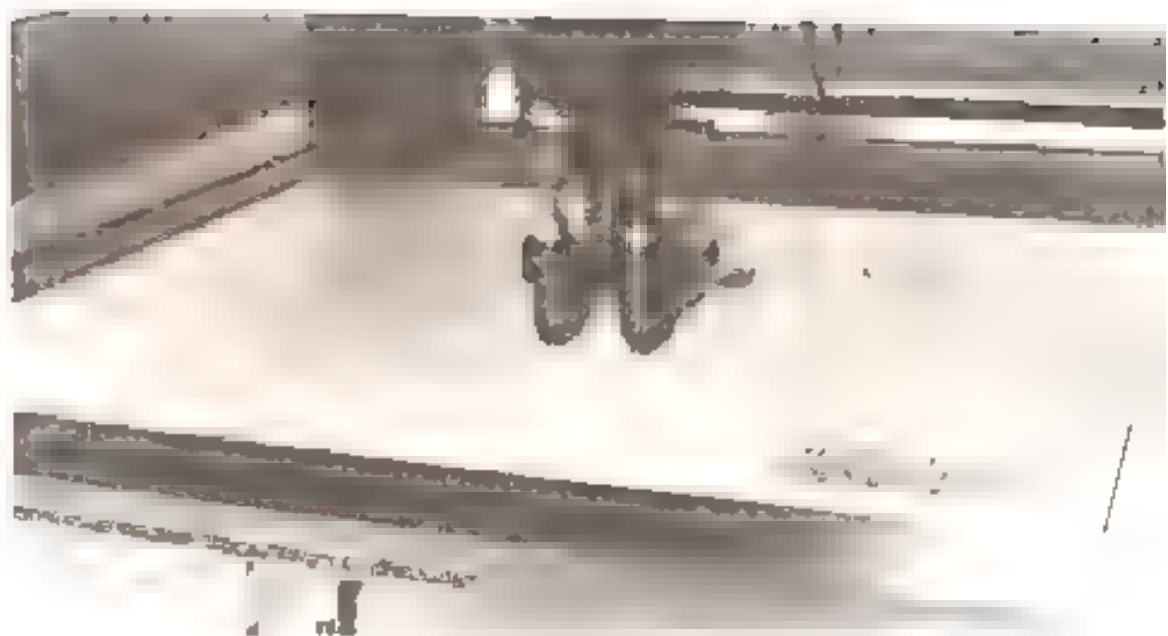
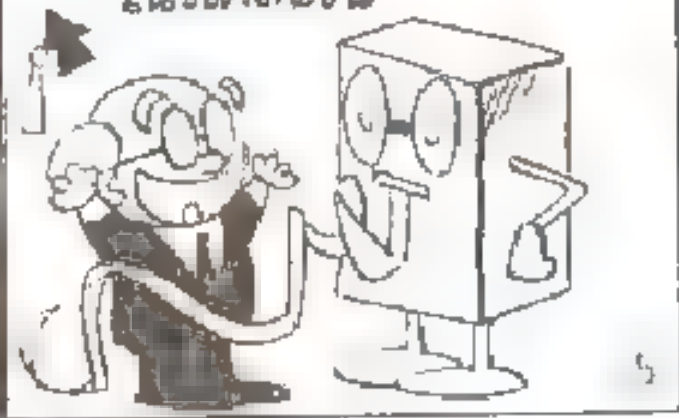


เมื่อเขียนจากจะทำ
แผนที่อากาศด้วย
โปรแกรม ต้องใช้
แรงงานคนถึง 6400
คนช่วยกันคำนวณ



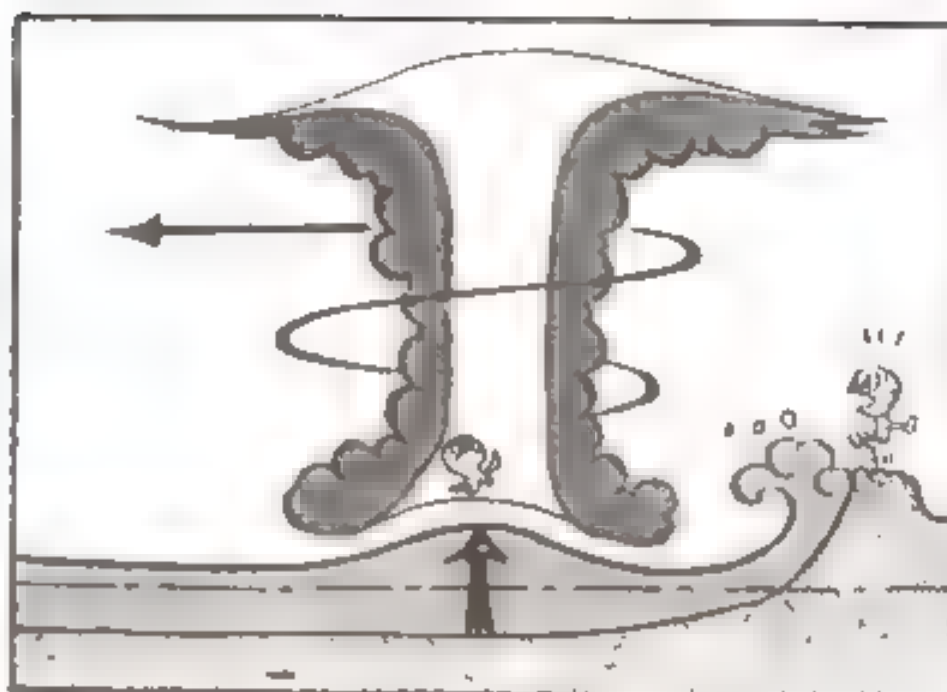
เมื่อมีคอมพิวเตอร์
การคำนวณทางสถิติ
รวดเร็วขึ้นมาก
ในปีพ.ศ. 2492
สหรัฐอเมริกาได้มี
คอมพิวเตอร์ มาช่วย
ทำแผนที่ลมฟ้าอากาศ

ปัจจุบัน ไทยเรากำลังใช้
คอมพิวเตอร์ในการเรียน
แผนศึกษากรรณเอกสาร
ในแต่ละวัน



▲ แผนศึกษากรรณเอกสาร ที่ทำจาก คอมพิวเตอร์

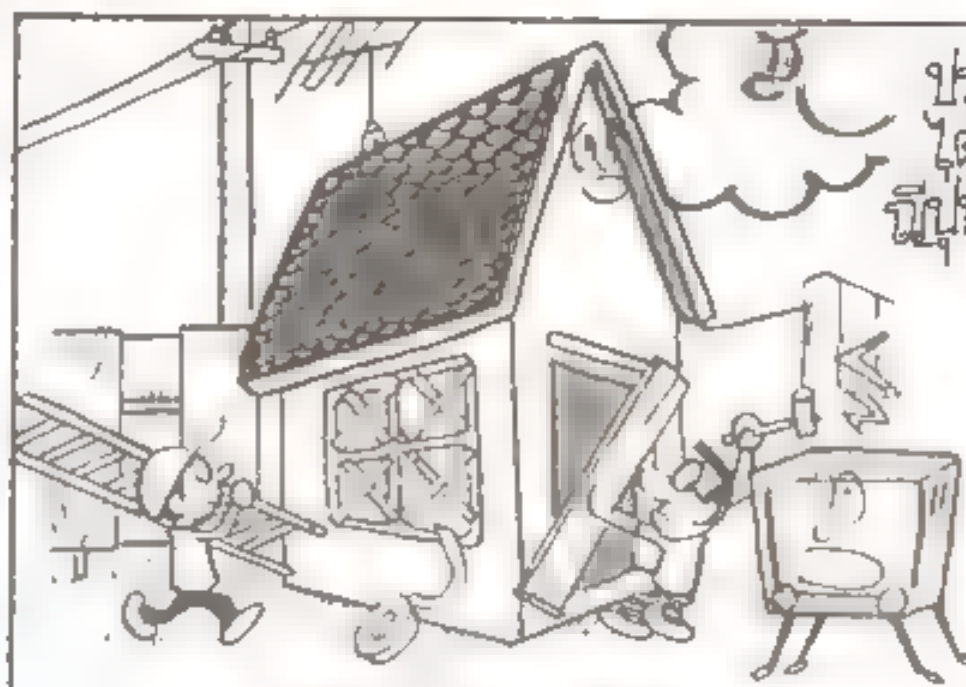
การรายงาน
ไต้ฝุ่นที่มีประ-
สิทธิภาพ
ทำอย่างไร
?



ไต้ฝุ่น
เป็นพายุ
ที่ก่อให้เกิด
ความ
เสียหาย
ใหญ่หลวง
ทำให้
เกิดความแรง
ฝนตกหนัก
น้ำท่วม
 ฯลฯ



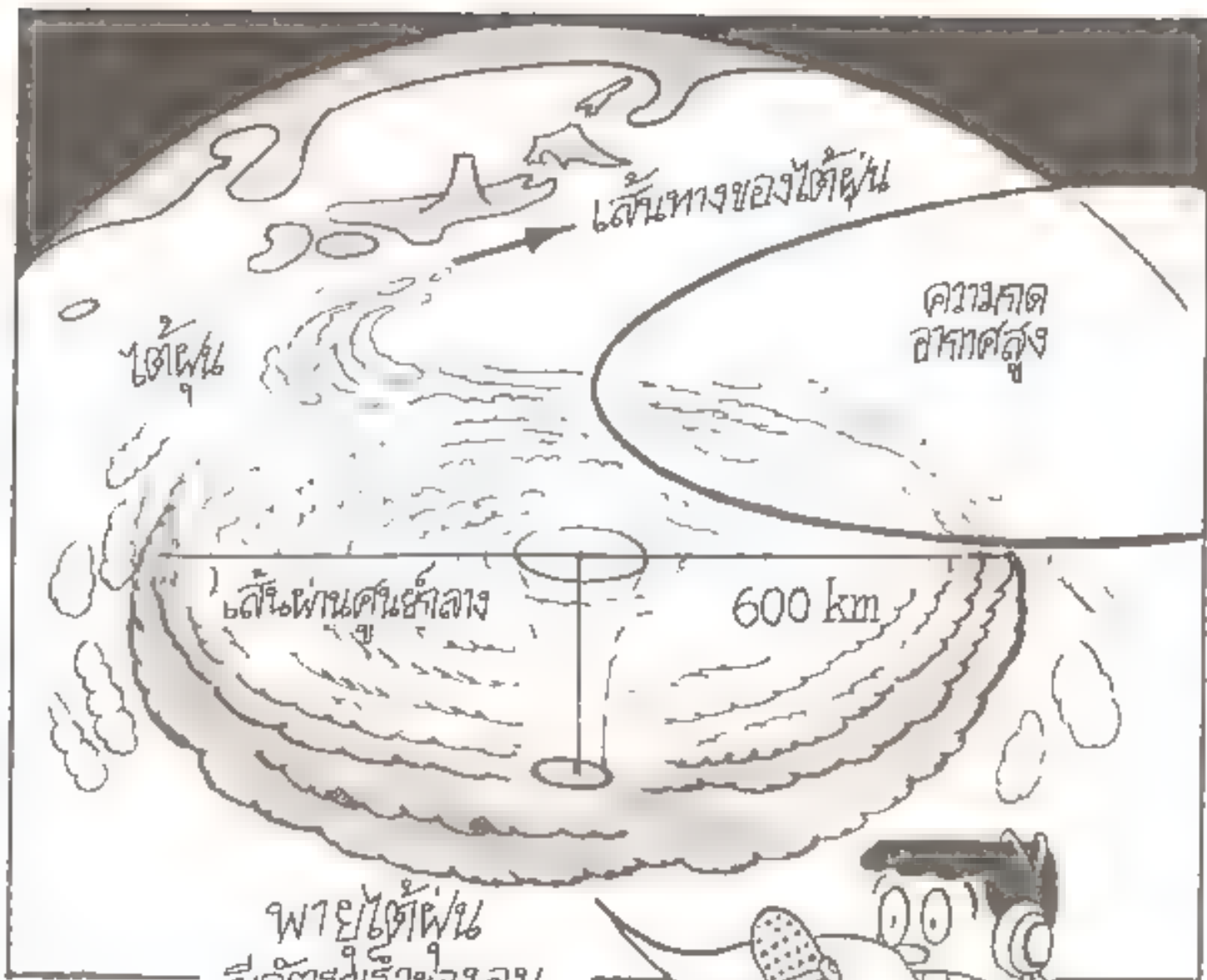
▲ การสังเกตที่เหล่านี้น
ทำให้น้ำทะเลขึ้นเป็น



ประเทศที่มี
ไต้ฝุ่นบ่อยๆ เช่น
ญี่ปุ่น, ฟิลิปปินส์,
เวียดนาม,
อินเดีย,
เม็กซิโก
จึงต้องมี
การรายงาน
ค่อนข้างถี่
และ
ละเอียด

เมื่อ
หา
การ
ราย-
งาน
เกี่ยวข้องกับ
ใต้ผืน

①
ระวัง
เกี่ยวข้องกับ
กำลัง
และ
ขนาด



พายุใต้ผืน
มีอัตราเร็วของลม
สูงสุดมากกว่า
118 กิโลเมตร/ชั่วโมง

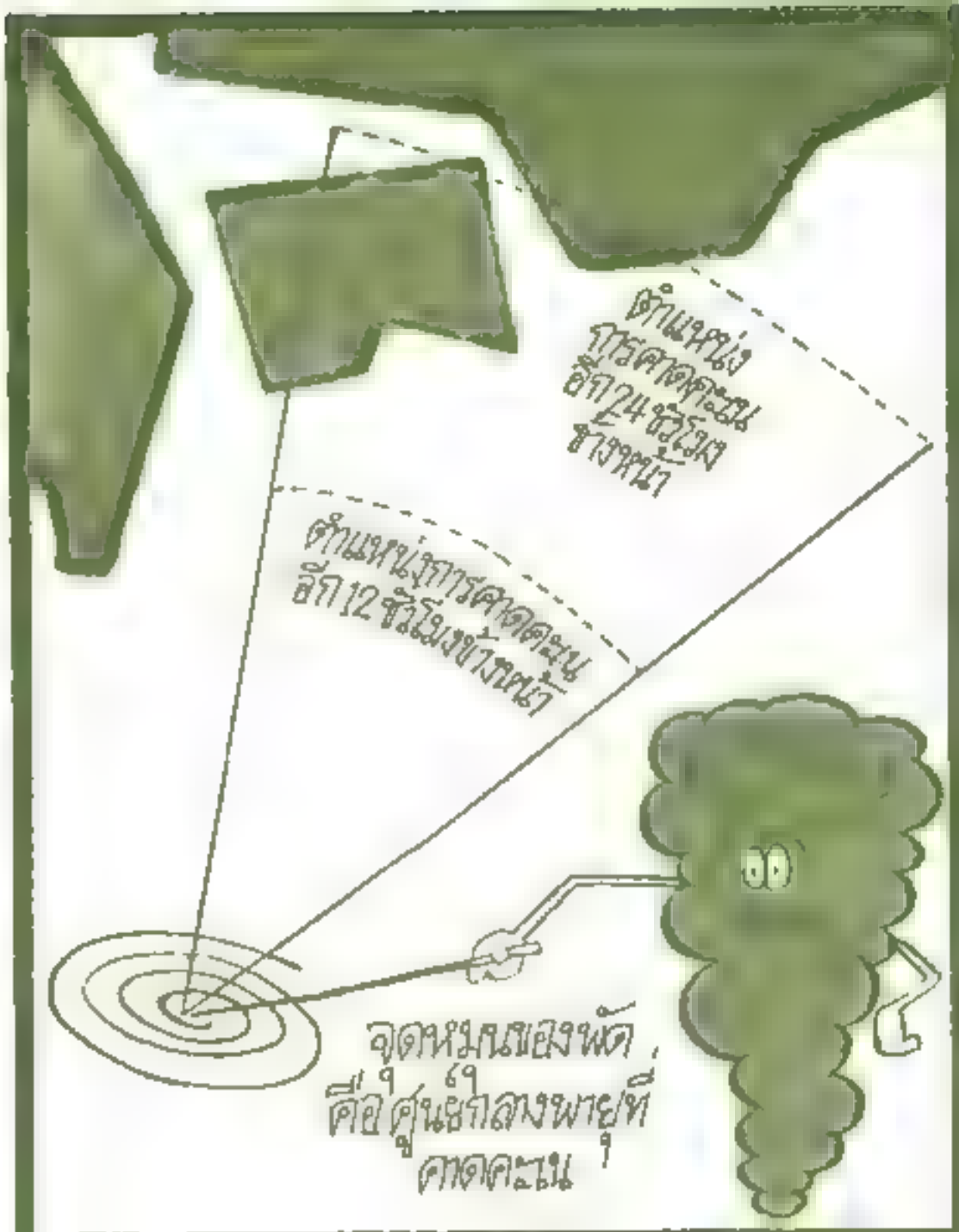


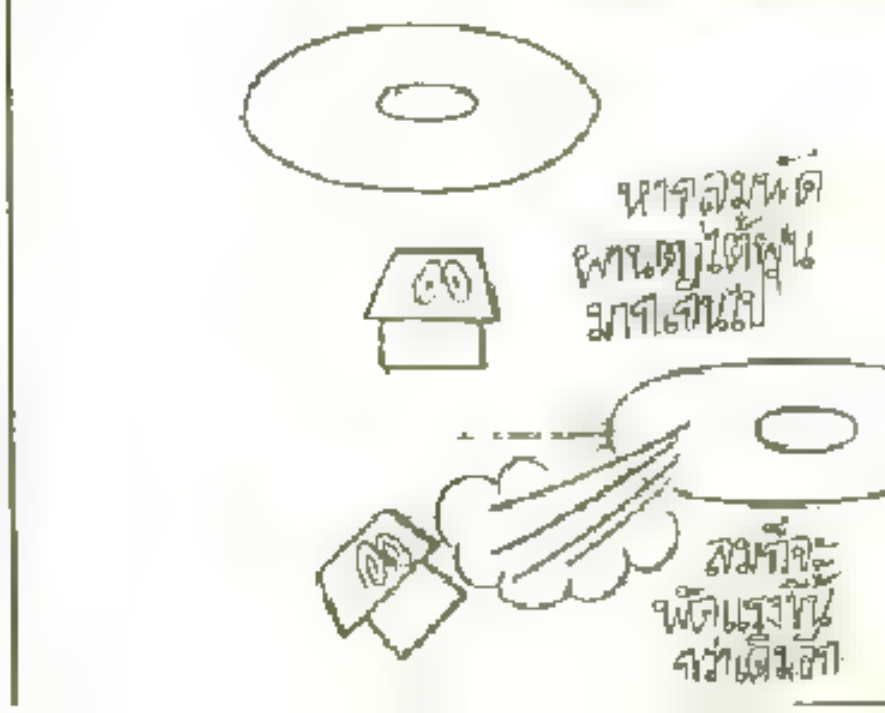
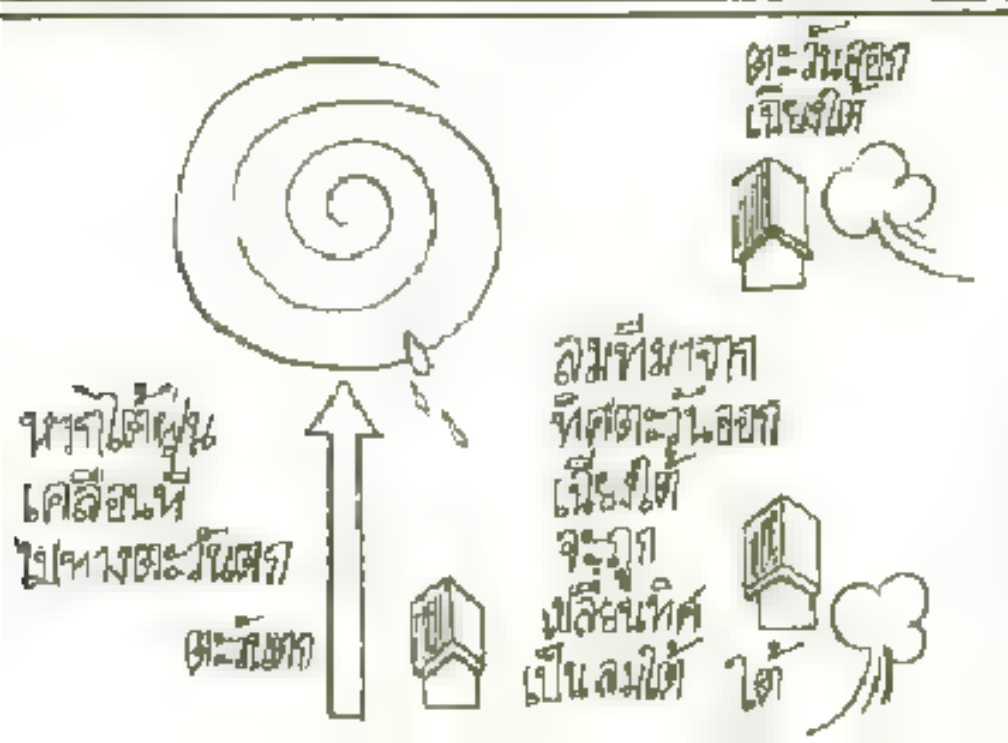
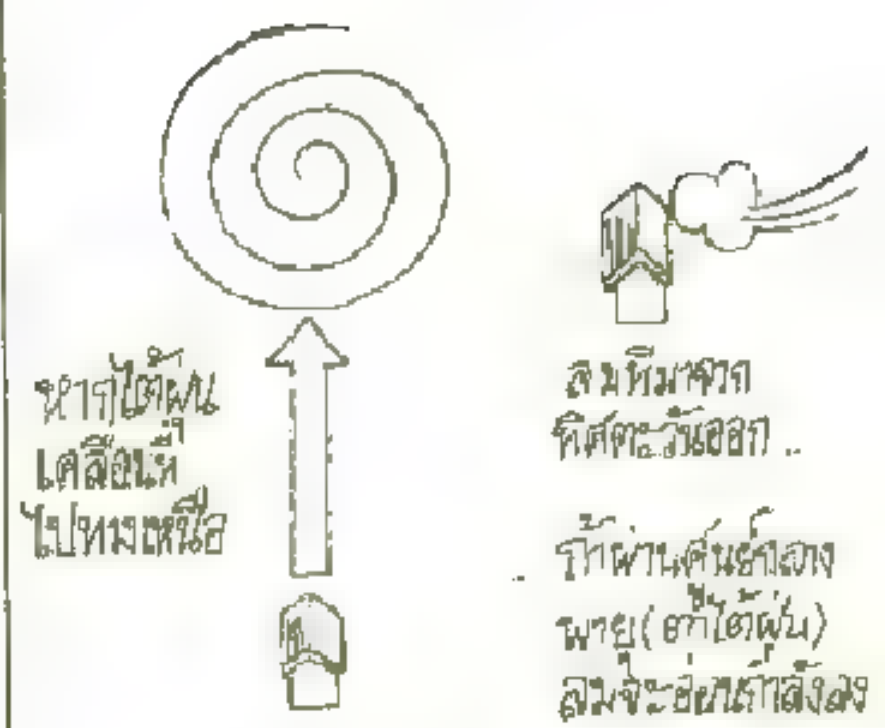
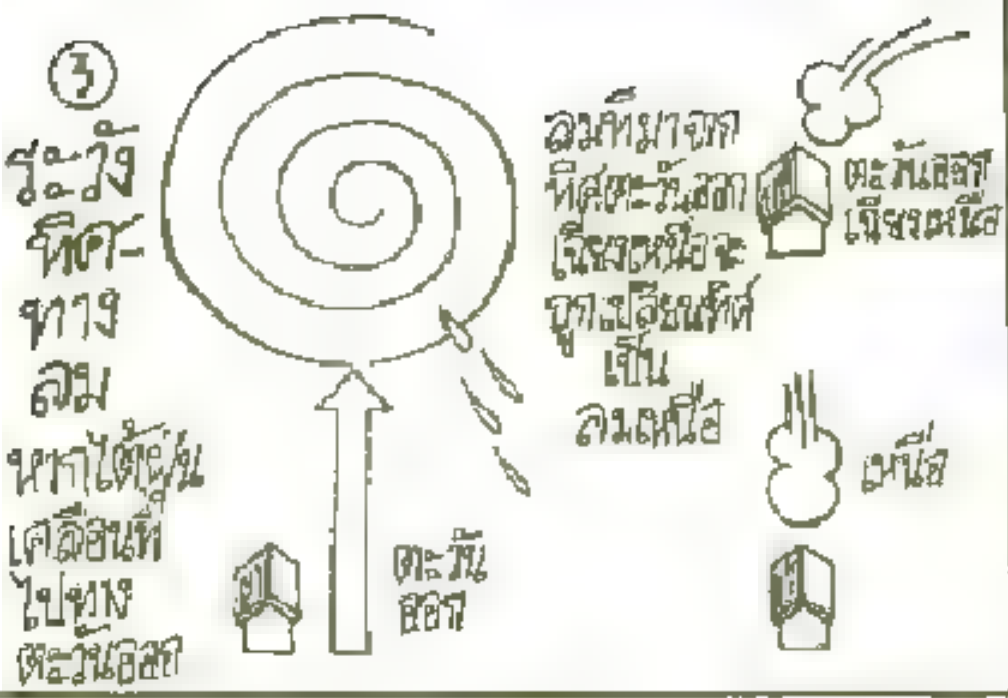
ในที่สุด
โลกเหนือ
ใต้ผืน
จะพัด
หมุน
ตามเข็มนาฬิกา
และ
ทางเข็มนาฬิกา
ในที่สุด
โลกใต้



② ระวัง
อันตราย
และ
เส้นทาง

มีการ
ประกาศ
การ
คาดคะเน
เส้นทาง
ของใต้พื้น
เป็น
รูปพัด





การตรวจวัด ไต้ฝุ่น ทำได้ อย่างไร?



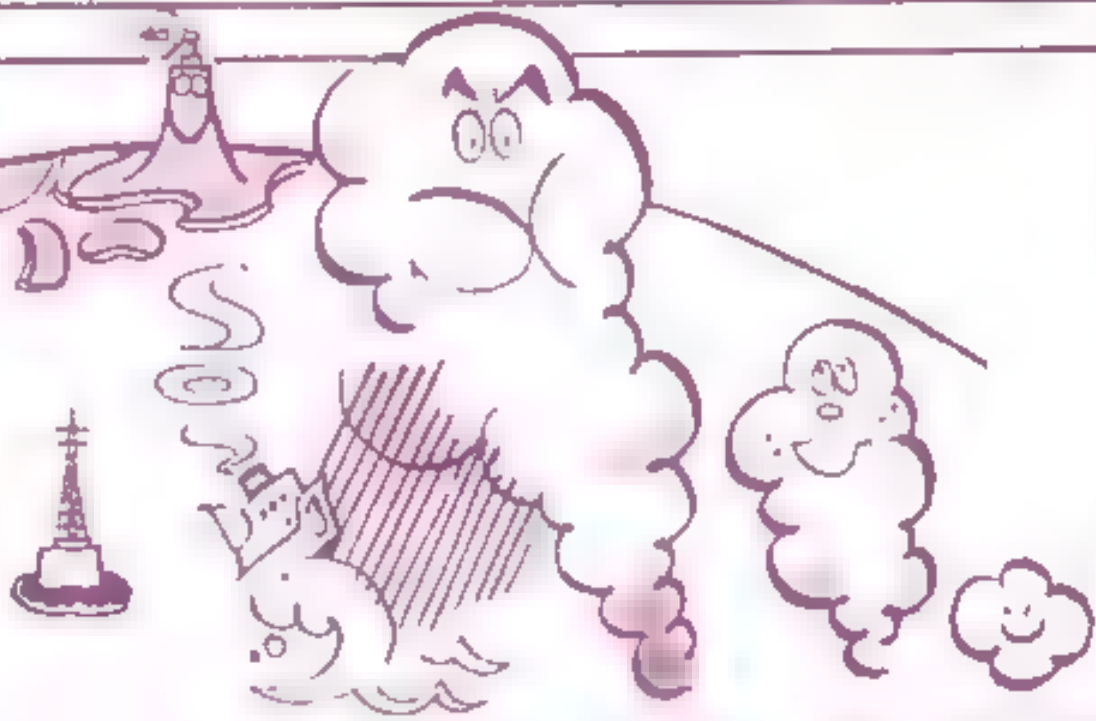
ไต้ฝุ่น
กำลังก่อตัวขึ้น
เหนือทะเล
ในเขตร้อน

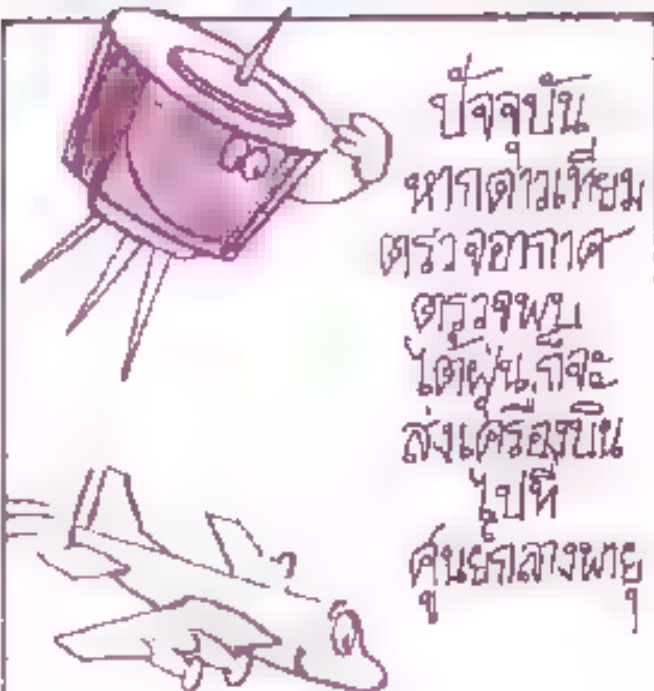


เนื่องจากมี
กำลังแรงจึง
ไม่สามารถ
สังเกตการณ์
ในระยะใกล้

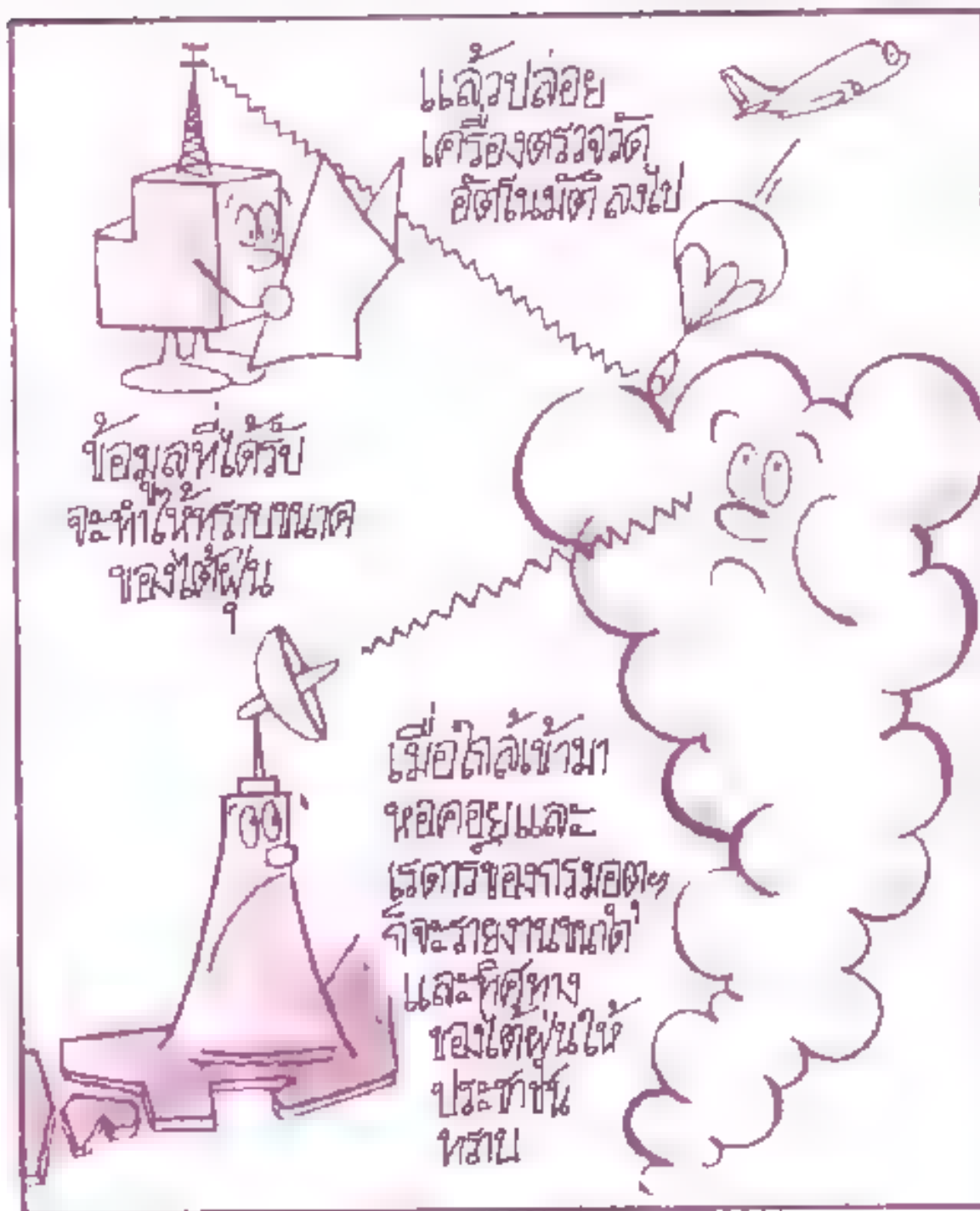
แต่ก็ยังม
วิธีการอื่น

ไต้ฝุ่น เป็นพายุที่ก่อให้เกิด
ความเสียหายอย่าง
ใหญ่หลวง ดังนั้นการวัด
ความแรงและทิศทางที่เคลื่อนที่
ของไต้ฝุ่นจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง





ปัจจุบัน
หากตามเทียม
ตรวจอากาศ
ตรวจพบ
ได้ผู้บินก็จะ
ส่งเครื่องบิน
ไปดี
ศูนย์กลางพายุ



แล้วปล่อย
เครื่องตรวจวัด
อัตราเร็วลมไป

ข้อมูลที่ได้รับ
จะทำให้ทราบขนาด
ของไต้ฝุ่น

เมื่อใกล้เข้ามา
นอกชายฝั่งและ
เรดาร์ของกรมอุตุนิยมวิทยา
ก็จะรายงานขนาด
และทิศทาง
ของไต้ฝุ่นให้
ประชาชน
ทราบ

เรดาร์ ตรวจ- อากาศ ทำงาน อย่าง- ไร?



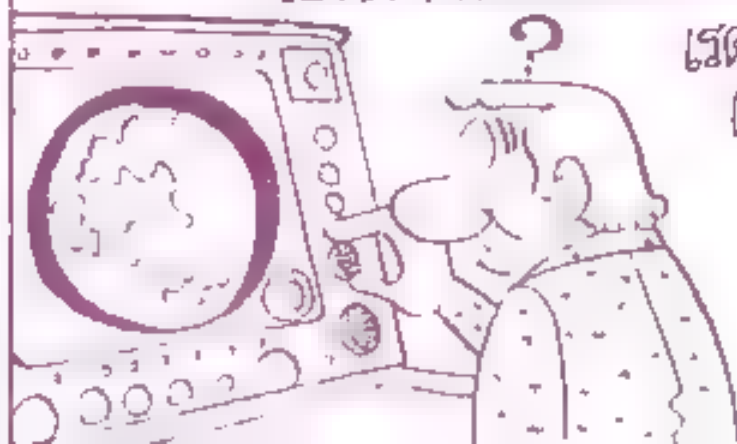
เรดาร์ตรวจอากาศ

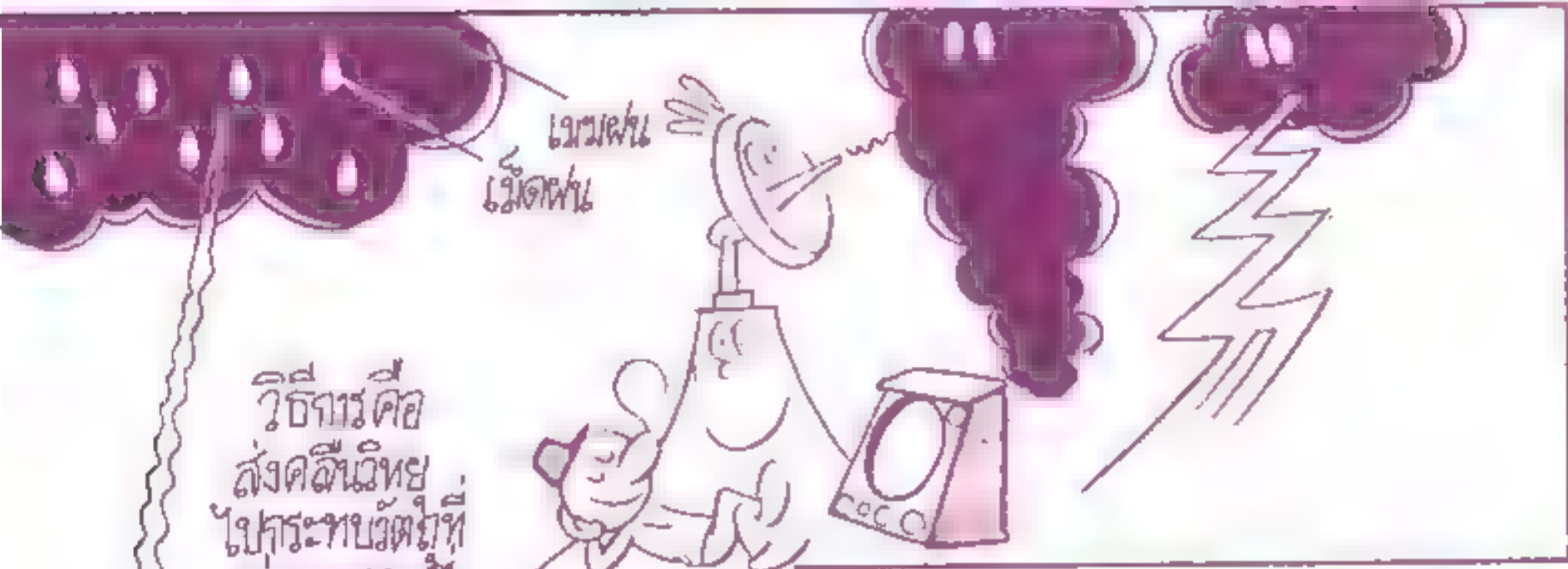


เรดาร์ เป็นอุปกรณ์
ที่ใช้คลื่นวิทยุใน
การตรวจหา ตำแหน่ง
วัตถุที่อยู่ไกล
ออกไป



มีการนำเรดาร์มาใช้เป็นครั้งแรกใน
สงครามโลกครั้งที่ 2 เพื่อค้นหาเครื่องบิน
ของข้าศึกหลังสงคราม อังฤษได้พัฒนา
เรดาร์ขึ้นใช้ในการ
ตรวจจับเมฆ



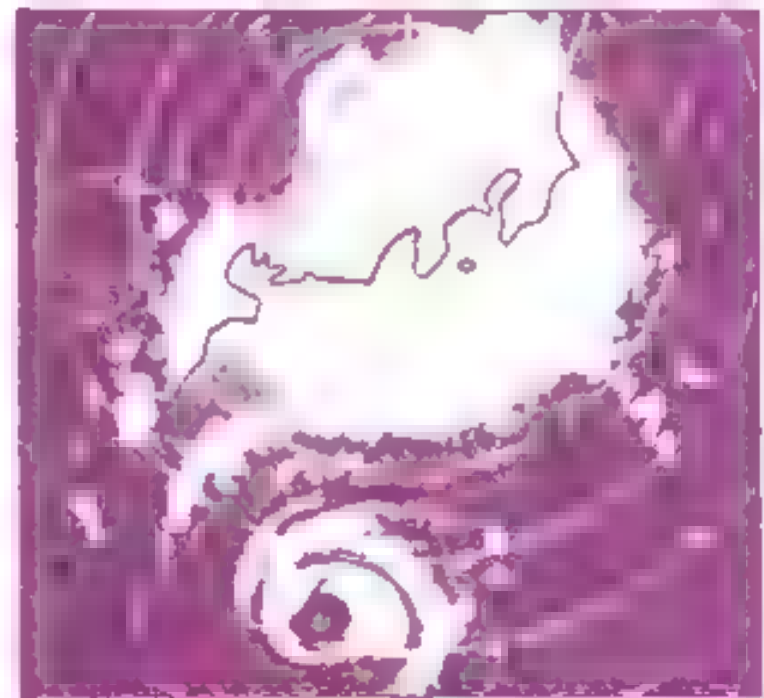


วิธีการคือ
ส่งคลื่นวิทยุ
ไปกระทบวัตถุที่
อยู่บริเวณทางคลื่น
เพื่อให้สะท้อนคลื่น
กลับมา

โดยวิธีนี้ ก็จะ
สามารถตรวจจับ
ได้ฝุ่นและเมฆ
ฟ้าคะนองซึ่ง
ไม่อาจหาได้
ได้



▶ ภาพ
ได้ฝุ่น
ซึ่ง
ปรากฏ
บน
จอ
เรดาร์



เครื่องวิทยุ
หยั่งอากาศ
คืออะไร?



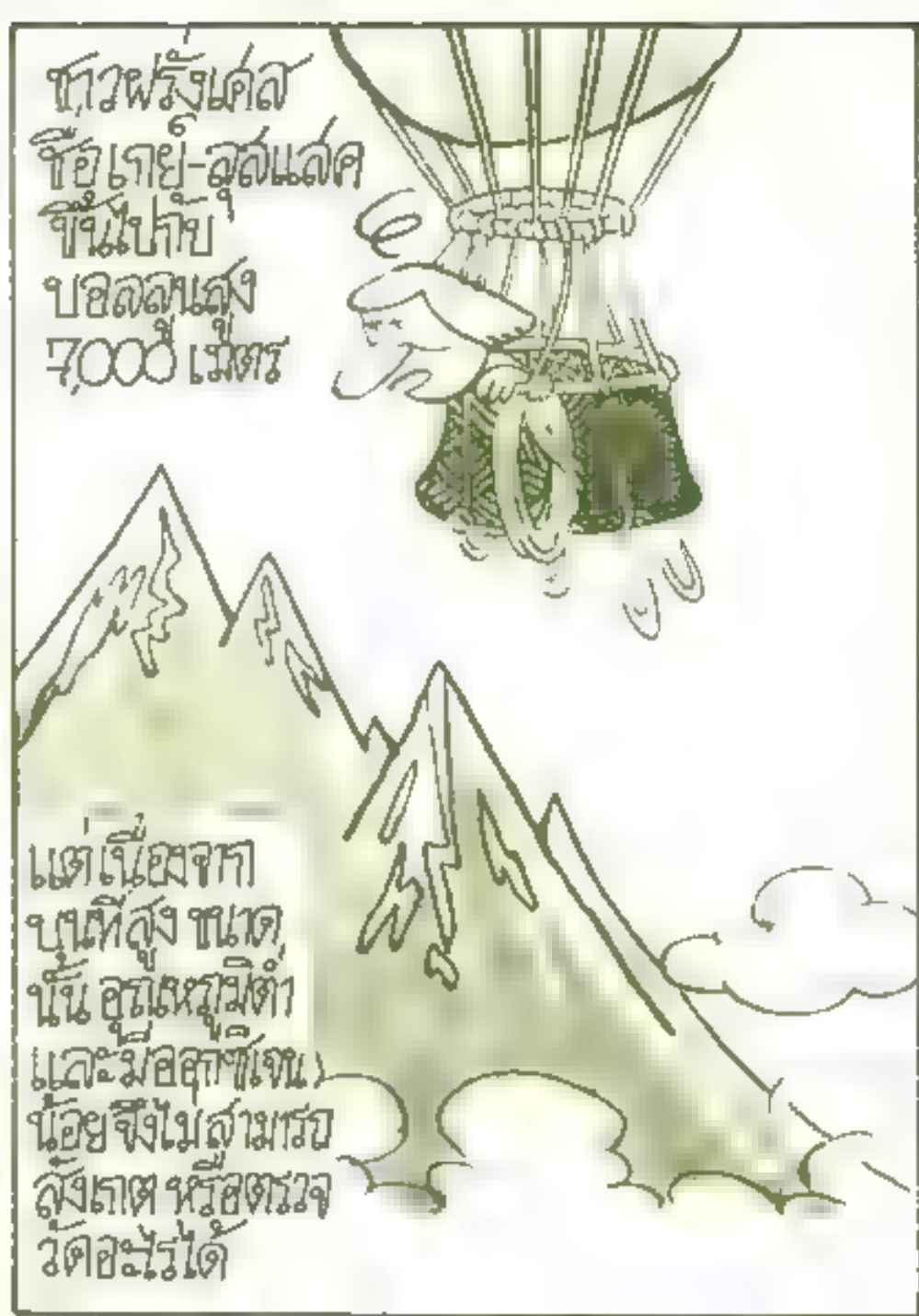
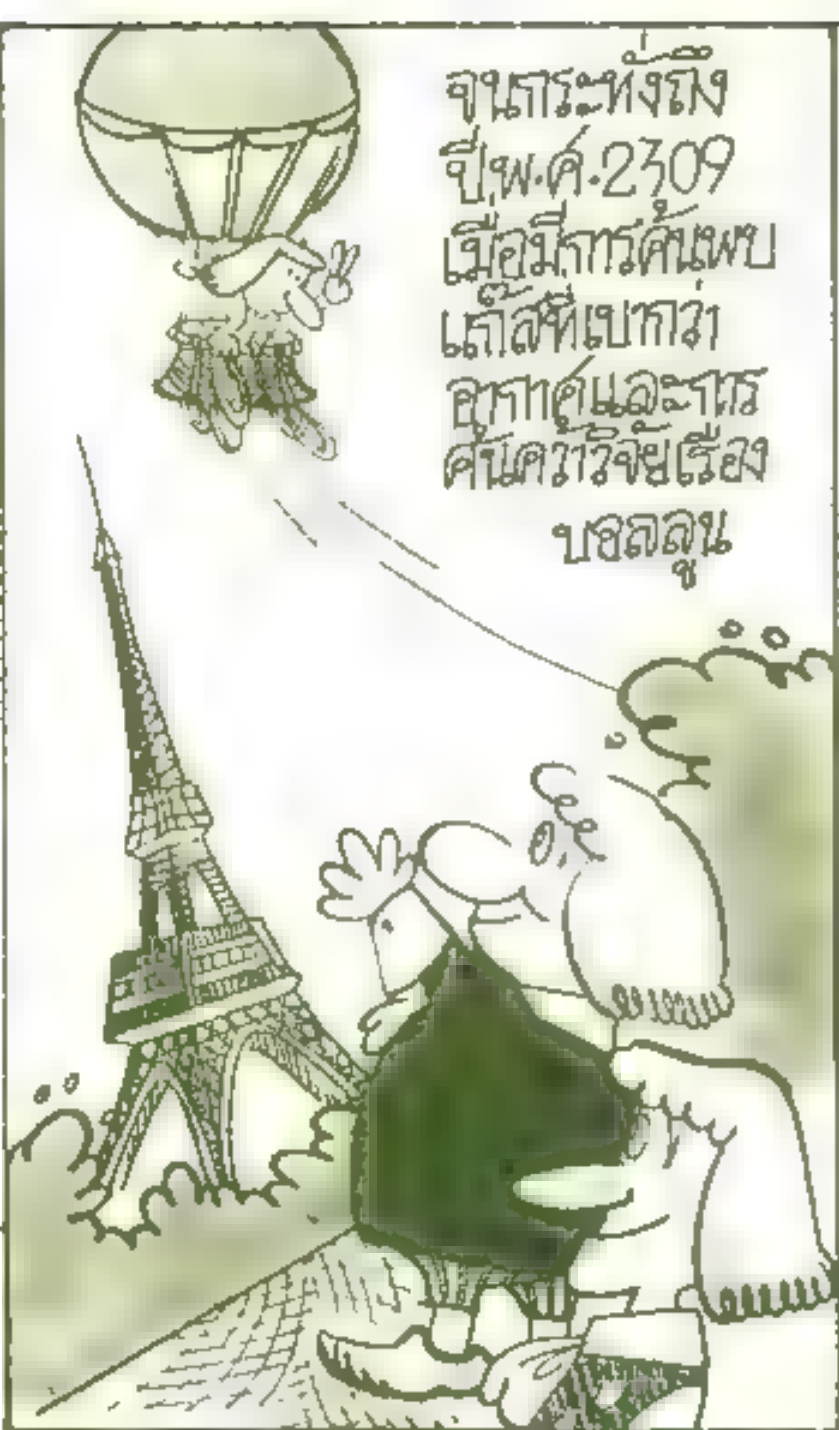
ในบางครั้ง
ถ้าเกิดฝน
ตกลงมา
โดยไม่มี
วิหิงษาเลย



หากไม่
ตั้งเสา
วัดอุณหภูมิ
และทิศทาง
ลมของ
อากาศที่อยู่
สูงขึ้นไป
ก็อาจจน
สภาพความ
กดอากาศ
แล้ว...

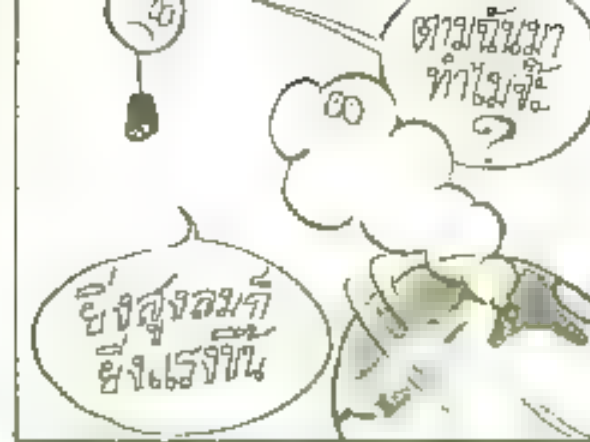
การพยากรณ์
อากาศให้
ละเอียด
ถูกต้อง
ย่อมเป็น
ไปไม่ได้
คุณลักษณะอัน
จำเป็นจึง
ความจริง,
ข้อนี้ แต่
ไม่สามารถ
จับได้





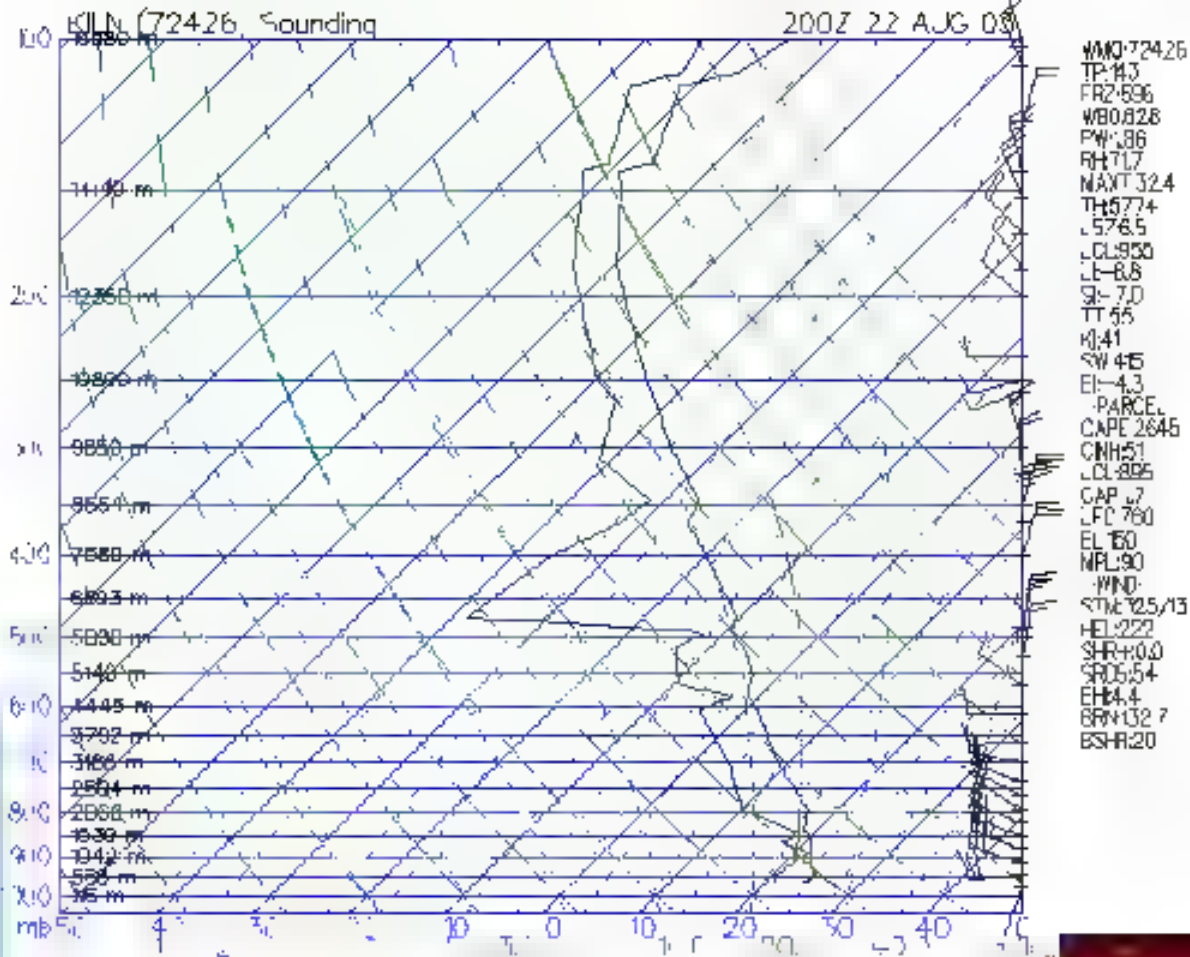
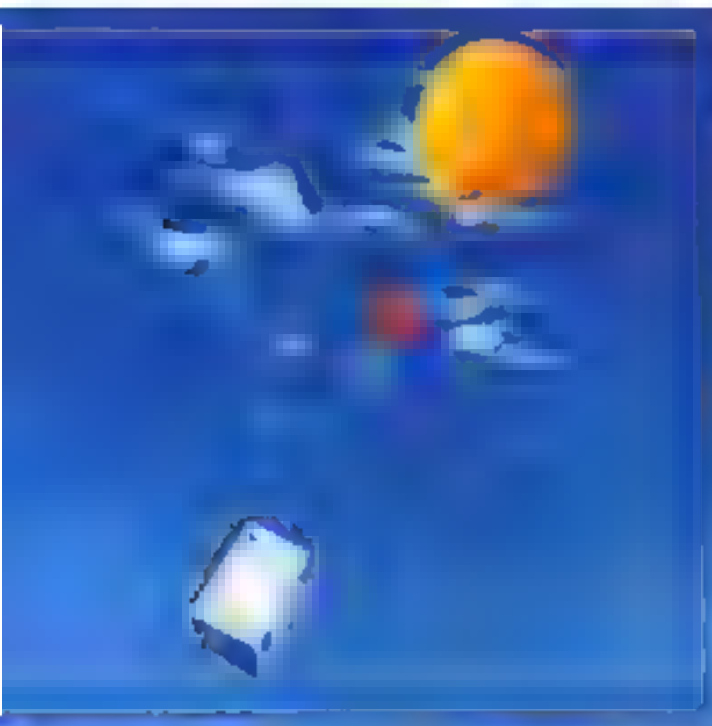


ในปีพ.ศ. 2405 นักวิทยาศาสตร์
ชาวอังกฤษชื่อ เทอร์นาและค็อกกิ้งเวลล์
ขึ้นไปกับบอลลูน สูง 11 กิโลเมตร
ข้างบนอากาศหนาวจัด ออกซิเจนน้อย
เทอร์นา ถึงกับหมดสติ ค็อกกิ้งเวลล์
ต้องเข้าไปช่วยเหลือ

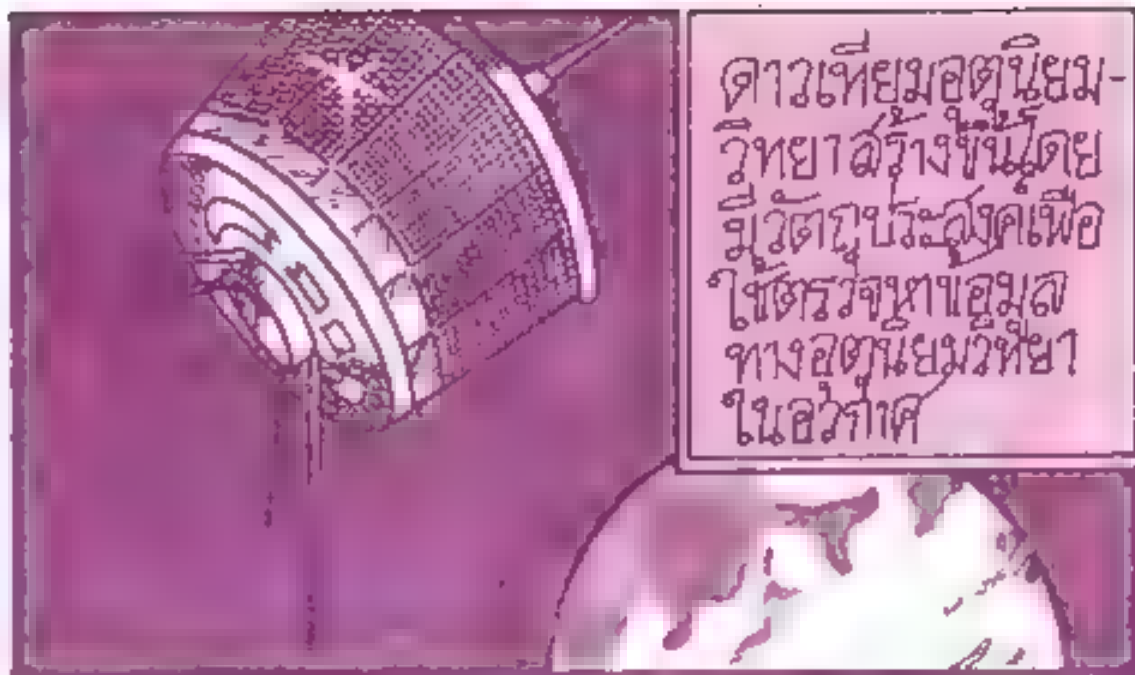


▲ ภาพของเครื่องวิทยุหรืออากาศ

การตรวจอากาศชั้นบน

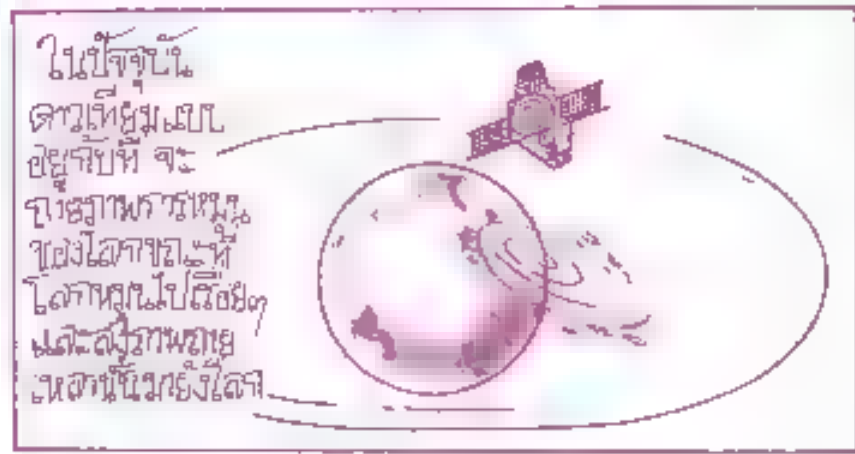


ดาวเทียม
อุตุนิยมวิทยา
๑ ๑ ทำ
อะไร
ได้บ้าง?

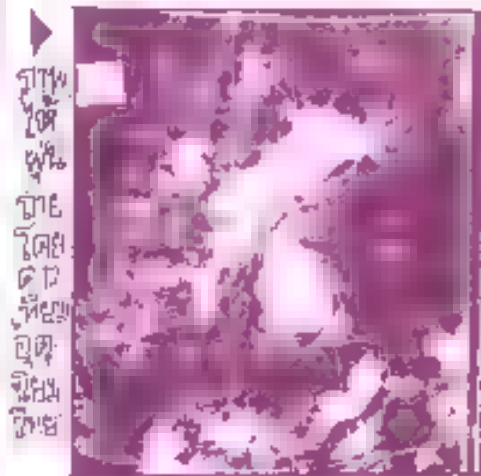


ดาวเทียมอุตุนิยม-
วิทยาสร้างขึ้นโดย
มีวัตถุประสงค์เพื่อ
ใช้ตรวจหาข้อมูล
ทางอุตุนิยมวิทยา
ในอวกาศ

เมื่อ
สหรัฐอเมริกา
ลงจรวดขึ้นไป
ในอวกาศได้
ได้ถ่ายรูปลักษณ์
และดูภาพ
ลมฟ้าอากาศ
ทั้งโลกใน
ระยะ 160
กิโลเมตรจาก
พื้นดินแล้ว



ในปัจจุบัน
ดาวเทียมแบบ
ออร์บิท จะ
ถ่ายภาพทั้งหมด
ของโลกแล้ว
โลกหมุนไปเรื่อย ๆ
และส่งภาพถ่าย
เหล่านั้นมายังโลก

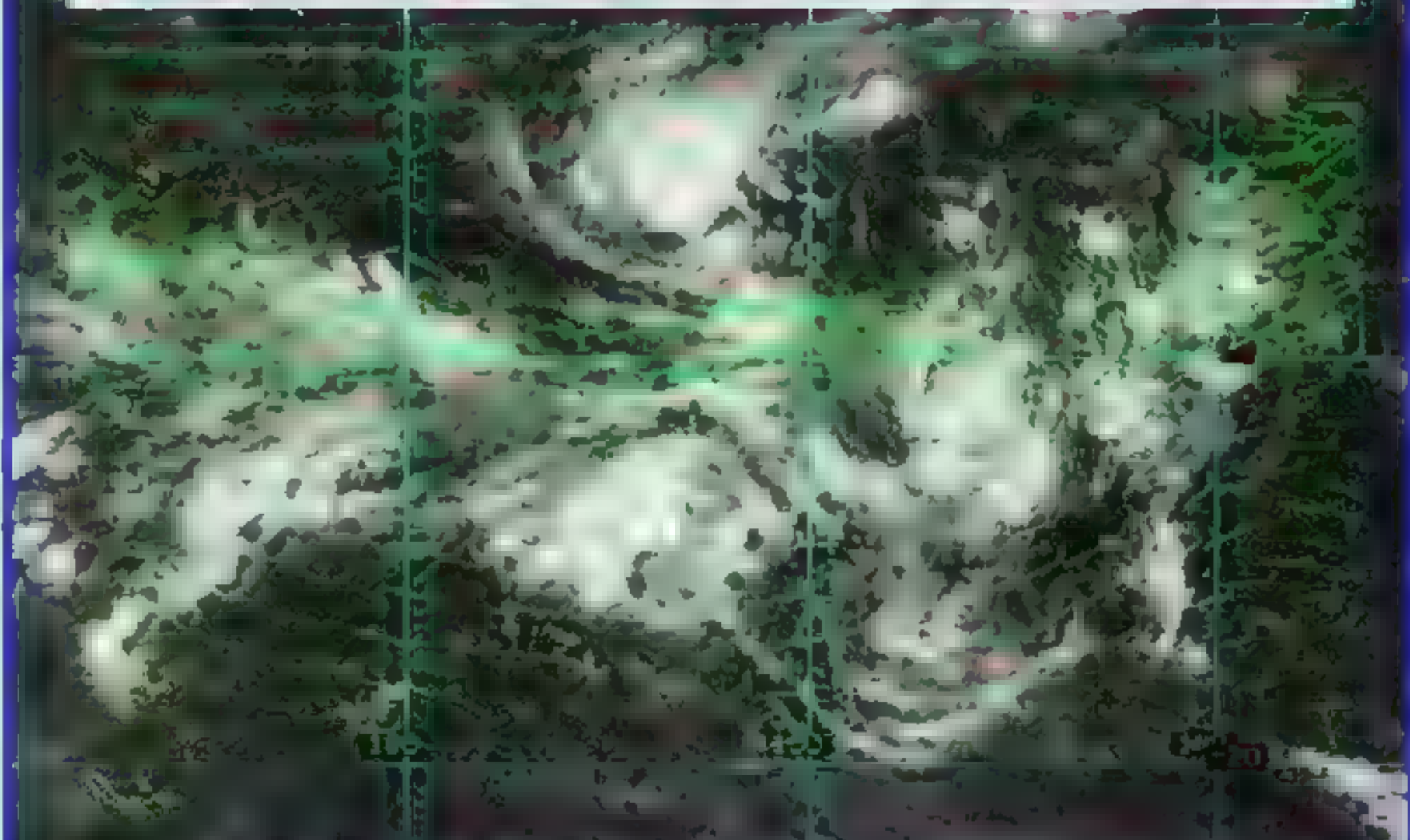


ภาพ
ถ่าย
ขึ้น
โดย
ดาว
เทียม
ออร์
บิท

ภาพถ่ายจะช่วยให้
ทราบถึงสภาพลมฟ้า
อากาศบนโลก โดย
เฉพาะอย่างยิ่งการพบ
ได้ว่าจะมีพายุไต้ฝุ่น
อยู่แห่งใด



More on Tropical Waves



ความ
เชื่อ
เกี่ยว
กับ
ลมฟ้า
อากาศ



คนสมัยก่อน
พยากรณ์
อากาศกัน
อย่างไร ?



คนสมัยก่อนเชื่อว่า
พระเจ้าเป็นผู้ทำให้
ลมฟ้าอากาศไปสลับ-
เปลี่ยนไป

พระอิสราน์เจ้า



และเข้าใจว่า
ฝนตกลงมา
จากสวรรค์ ต่อมามี
จึงได้เผ่าดูท้องฟ้า
จนเข้าใจ ว่าฝน
เกี่ยวเนื่องกับ
การเคลื่อนที่
ของดวงดาว
อย่างแน่นอน

ด้วยเหตุนี้ จากตำนานของดวงดาว
จึงทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลง
ฤดูกาลเป็นประโยชน์ต่อการเพาะ-
ปลูกและ
เก็บเกี่ยว



มนุษย์สามารถ
เปลี่ยนแปลง
ลมฟ้า-
อากาศ
ได้หรือไม่?



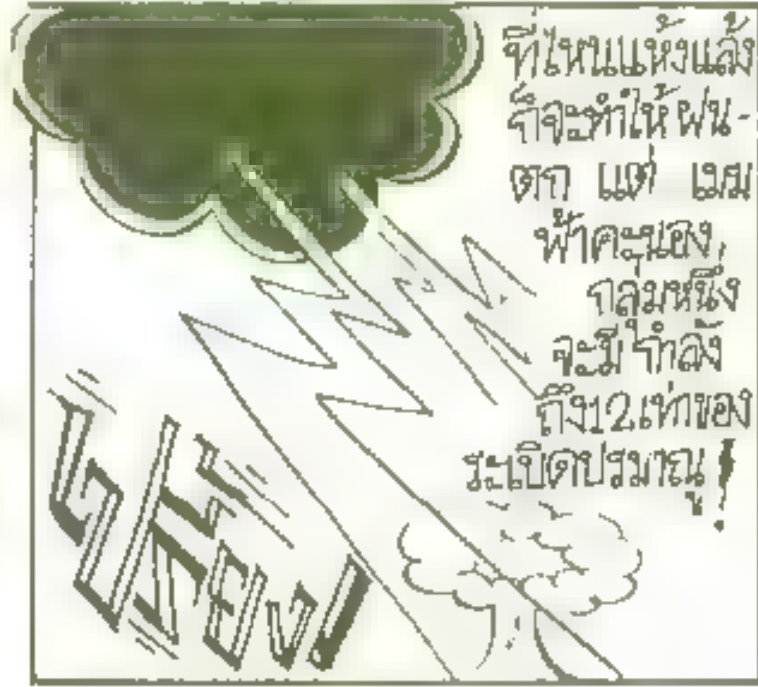
หากมนุษย์
สามารถเปลี่ยนแปลง
ลมฟ้าอากาศได้
สิ่งไหนบ้างที่จะ
วิเศษมาก



ที่ไหนอากาศ
ร้อนทำให้
มีลมพัด
พา



ที่ไหนแห้งแล้ง
ก็จะทำให้ฝน-
ตก แต่ เมื่อ
ฟ้าคะนอง,
กลุ่มหนึ่ง
จะมีกำลัง
ถึง 12 เท่าของ
ระเบิดปรมาณู!



ปัจจุบัน มีการทดลอง
เปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ
โดยการปล่อยสาร
เงินไฮโอไดรด์ลง
บนเมฆฝน เพื่อ
ทำให้ฝนตก

และ ยังมี
การปล่อย
น้ำแข็งแห้ง
ที่ค่อนข้างมาก,
พายุ จึงเกิด
จะทำให้พายุ
เย็นกำลังลง

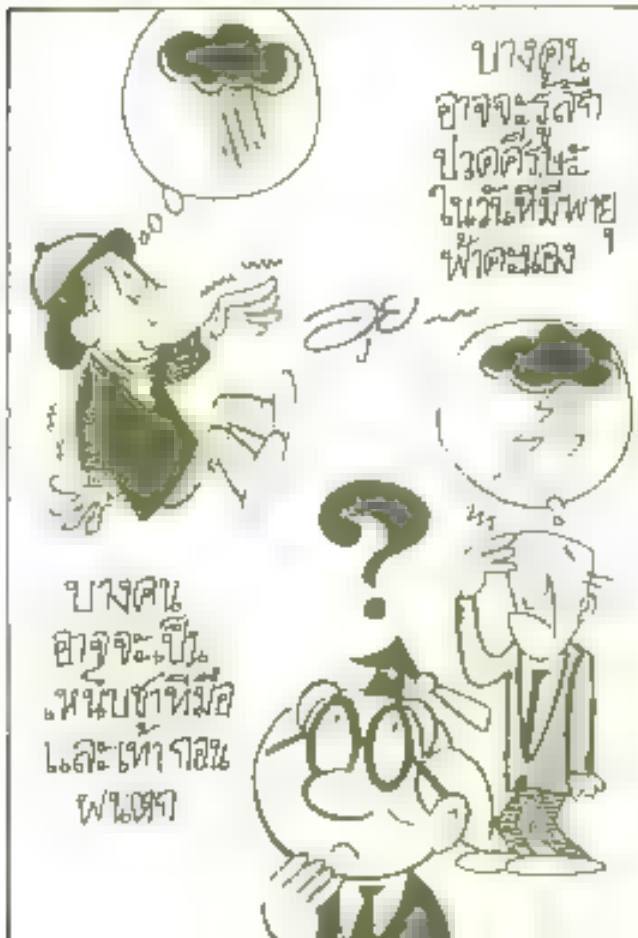
นอกจาก
จากนี้
บางประเทศ
เช่นญี่ปุ่นยังมี
การคิดหาวิธี
เปลี่ยนทางเดิน
ของน้ำทะเล
โดยการปิด-
กั้นช่องแคบ

อย่างไรก็ตาม
พลังของธรรมชาติ,
ก็ยิ่งใหญ่เกินกว่าที่
มนุษย์ตัวเล็กจะ
เอาชนะได้ง่ายๆ

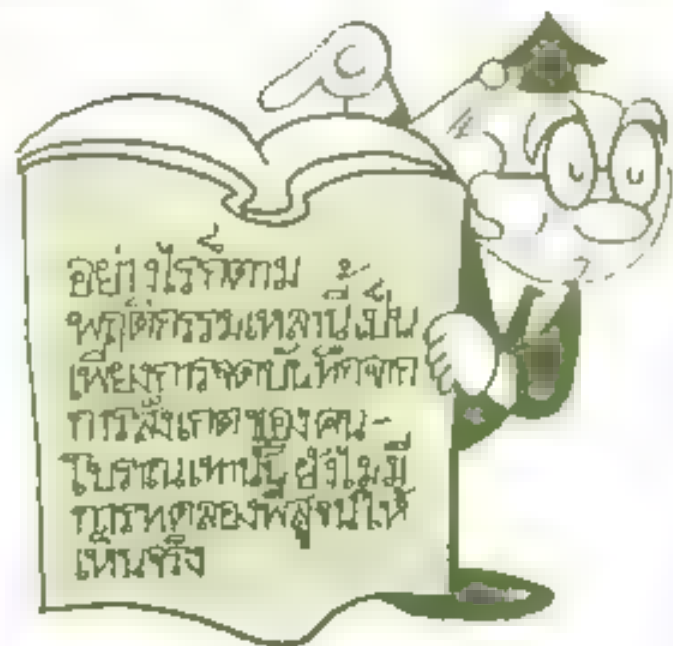
สามารถ
พยากรณ์อากาศ
จากพืช
และสัตว์
ได้หรือไม่?



กาลครั้งหนึ่ง
พืชและสัตว์สามารถ
คาดคะเนการเปลี่ยนแปลง
ของลมฟ้าอากาศล่วงหน้า
โดยสังเกตอาการ
พฤติกรรม

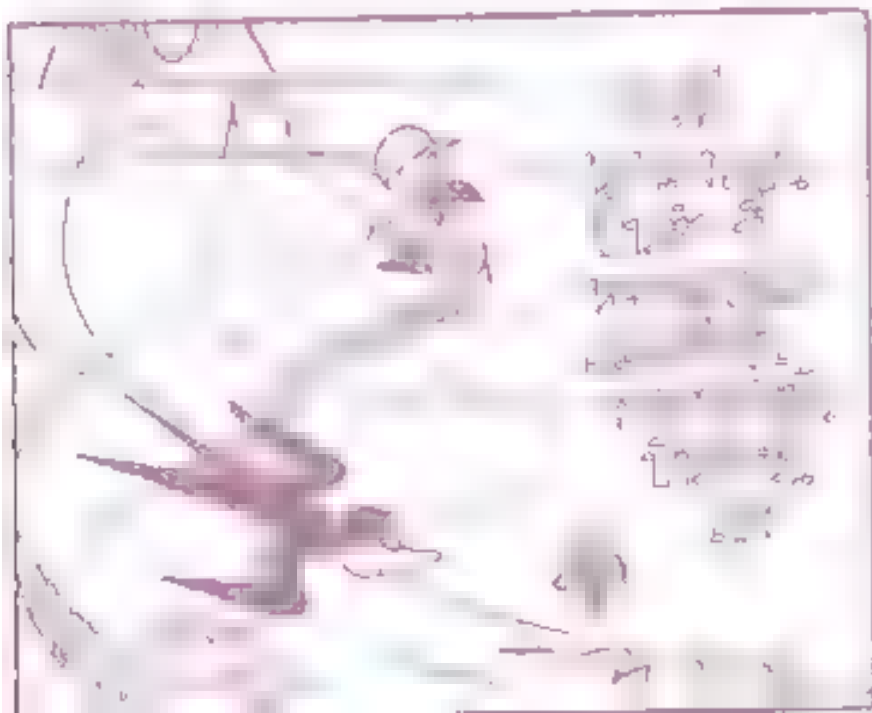
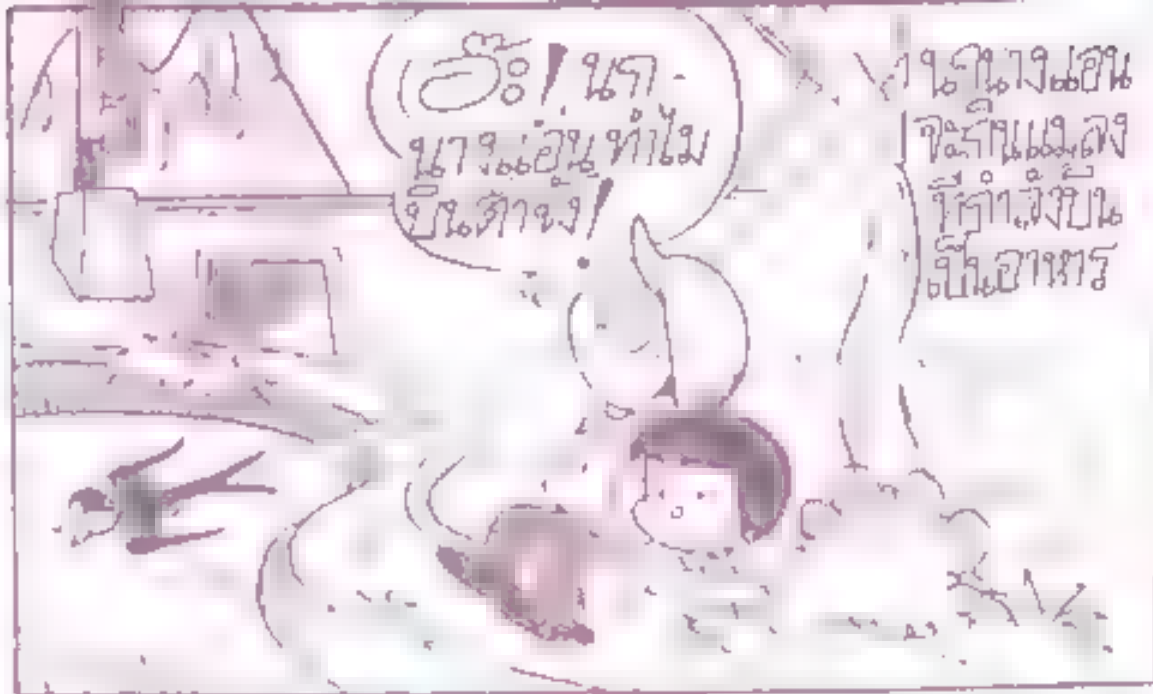


รู้ทั้ง แลระบ
ได้ไว้ หักคือใน
ขาดหนว หก
อยู่ลึก แลดัง-
ว่า หิมะจะตกหน้า

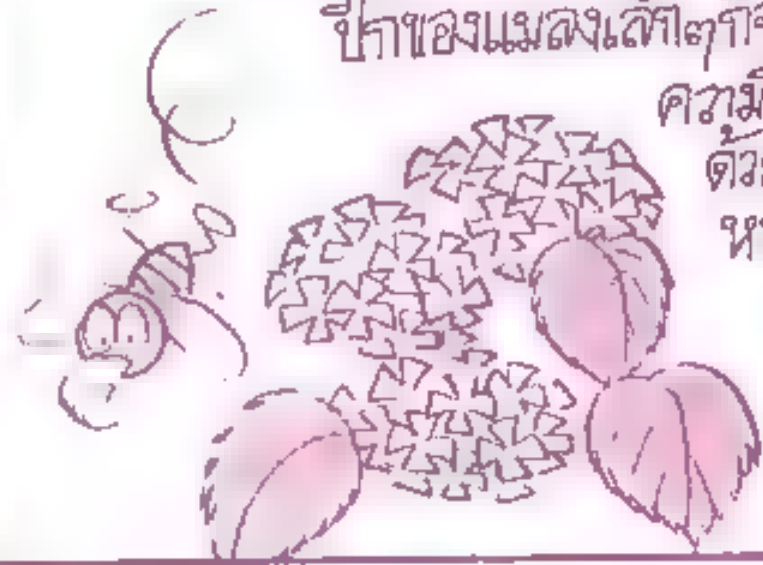


อย่างไรก็ตาม
พฤติกรรมเหล่านี้เป็น
เพียงการจับผิดจาก
การสังเกตของคน-
โบราณเท่านั้น ยังไม่มี
การทดลองพิสูจน์ให้
เห็นจริง

ถ้านกนางแอ่น
บินต่ำ ลมฟ้า-
อากาศ
จะไม่ดี
จริงหรือ?



เมื่ออากาศร้อน ตามตัวและ
ปากของแมลงเหล็กก็จะได้รับ
ความชื้นไป
ด้วยทำให้
หนักขึ้น



แมลงเหล่านี้
จึงบินต่ำลง
หากที่



ด้วยเหตุนี้ เมื่ออากาศ
แล้งลง ปลาหางแฉ่นจึง
บินต่ำลงเพื่อไล่จับแมลง
เป็นอาหาร



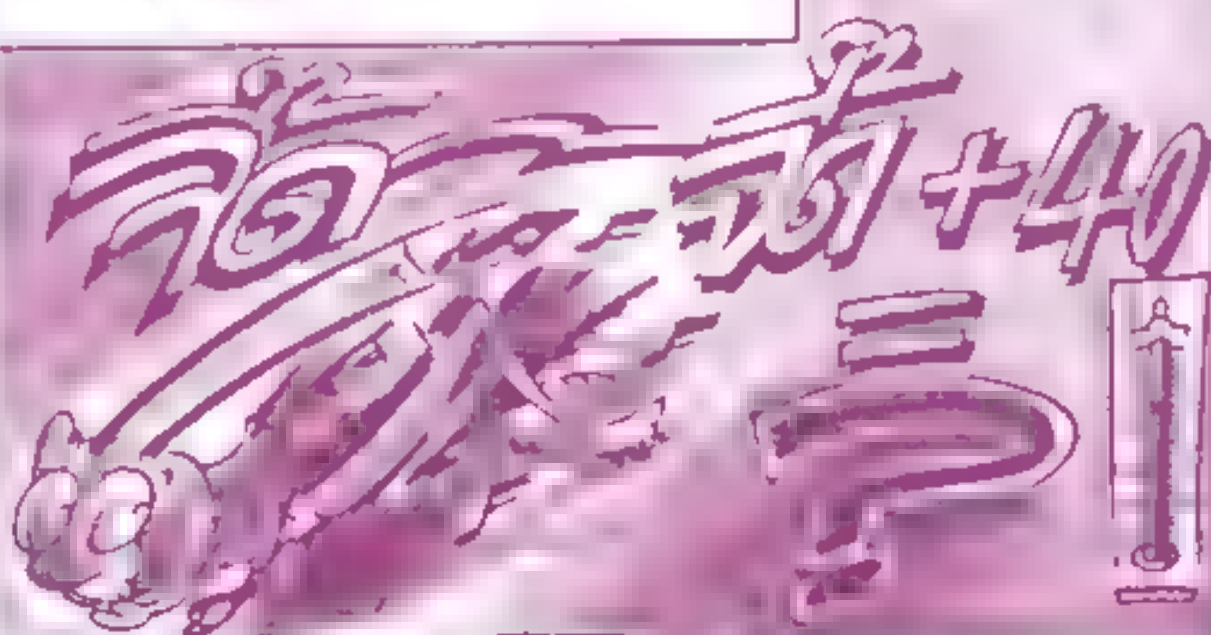
จังหวัดร้อง
สัมพันธมิตร กับ
อุณหภูมิอากาศ
อย่างไร?



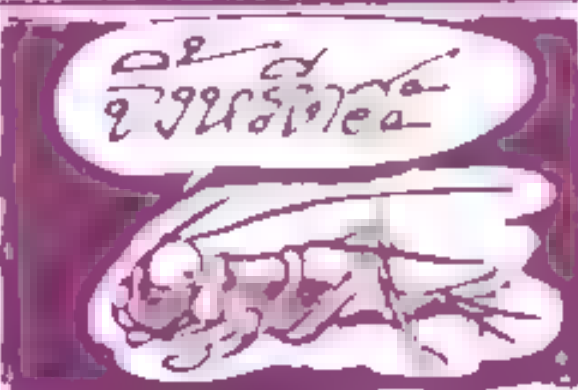
เราสามารถที่จะ
ทราบอุณหภูมิ
ในขณะนั้น
ได้โดยการฟัง
เสียงการกรีดปีก
ของจังหวัด



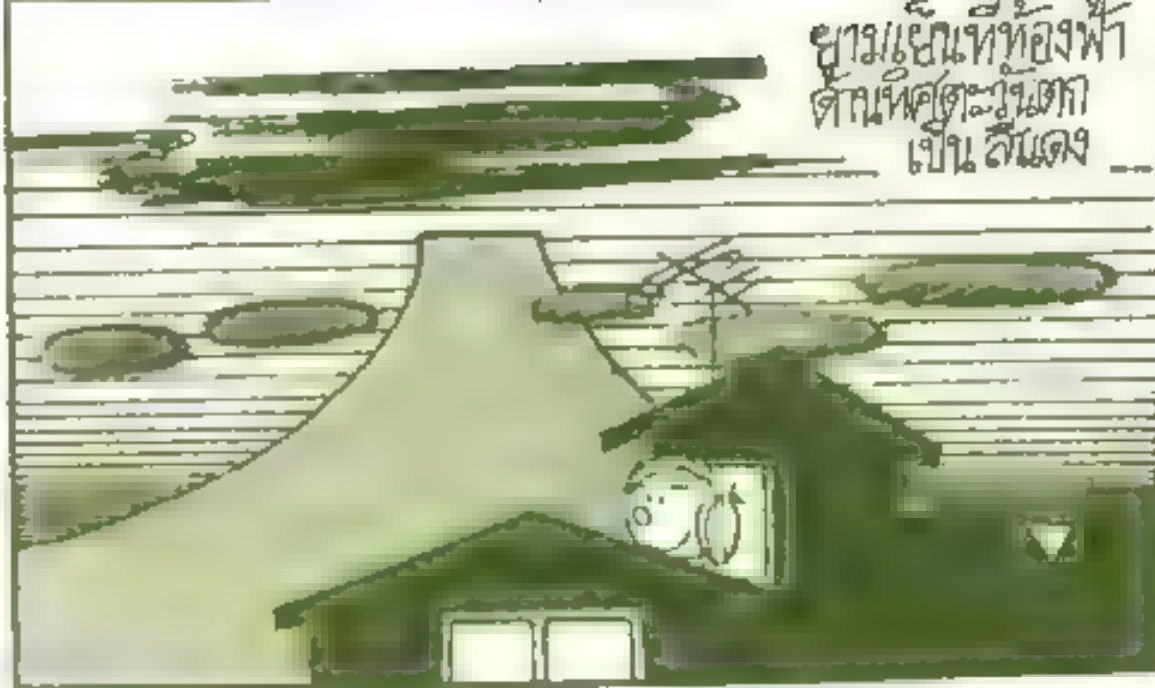
๑. ๒. ๓. ๔. ๕. ๖. ๗. ๘. ๙. ๑๐. ๑๑. ๑๒. ๑๓. ๑๔. ๑๕. ๑๖. ๑๗. ๑๘. ๑๙. ๒๐. ๒๑. ๒๒. ๒๓. ๒๔. ๒๕. ๒๖. ๒๗. ๒๘. ๒๙. ๓๐. ๓๑. ๓๒. ๓๓. ๓๔. ๓๕. ๓๖. ๓๗. ๓๘. ๓๙. ๔๐. ๔๑. ๔๒. ๔๓. ๔๔. ๔๕. ๔๖. ๔๗. ๔๘. ๔๙. ๕๐. ๕๑. ๕๒. ๕๓. ๕๔. ๕๕. ๕๖. ๕๗. ๕๘. ๕๙. ๖๐. ๖๑. ๖๒. ๖๓. ๖๔. ๖๕. ๖๖. ๖๗. ๖๘. ๖๙. ๗๐. ๗๑. ๗๒. ๗๓. ๗๔. ๗๕. ๗๖. ๗๗. ๗๘. ๗๙. ๘๐. ๘๑. ๘๒. ๘๓. ๘๔. ๘๕. ๘๖. ๘๗. ๘๘. ๘๙. ๙๐. ๙๑. ๙๒. ๙๓. ๙๔. ๙๕. ๙๖. ๙๗. ๙๘. ๙๙. ๑๐๐.



๑. ๒. ๓. ๔. ๕. ๖. ๗. ๘. ๙. ๑๐. ๑๑. ๑๒. ๑๓. ๑๔. ๑๕. ๑๖. ๑๗. ๑๘. ๑๙. ๒๐. ๒๑. ๒๒. ๒๓. ๒๔. ๒๕. ๒๖. ๒๗. ๒๘. ๒๙. ๓๐. ๓๑. ๓๒. ๓๓. ๓๔. ๓๕. ๓๖. ๓๗. ๓๘. ๓๙. ๔๐. ๔๑. ๔๒. ๔๓. ๔๔. ๔๕. ๔๖. ๔๗. ๔๘. ๔๙. ๕๐. ๕๑. ๕๒. ๕๓. ๕๔. ๕๕. ๕๖. ๕๗. ๕๘. ๕๙. ๖๐. ๖๑. ๖๒. ๖๓. ๖๔. ๖๕. ๖๖. ๖๗. ๖๘. ๖๙. ๗๐. ๗๑. ๗๒. ๗๓. ๗๔. ๗๕. ๗๖. ๗๗. ๗๘. ๗๙. ๘๐. ๘๑. ๘๒. ๘๓. ๘๔. ๘๕. ๘๖. ๘๗. ๘๘. ๘๙. ๙๐. ๙๑. ๙๒. ๙๓. ๙๔. ๙๕. ๙๖. ๙๗. ๙๘. ๙๙. ๑๐๐.



ถ้าท้องฟ้ายามเย็น
เป็นสีแดงวันรุ่งขึ้น
อากาศจะ
ปลอดโปร่ง
จริงหรือ?



แสงสีแดงในยามเย็น เกิดจากการที่ แสงอาทิตย์
เดินทางผ่านบรรยากาศของโลกในแนวเฉียงเป็น
ระยะทางไกล ทำให้มีแต่แสงสีแดงเท่านั้นที่ผ่าน
มาถึงโลก

ดวงอาทิตย์
ยามเย็น!
(ท้องฟ้าด้าน
ทิศตะวันตก)



ตอน
กลางวัน
ดวงอาทิตย์
อยู่ตรงศีรษะ

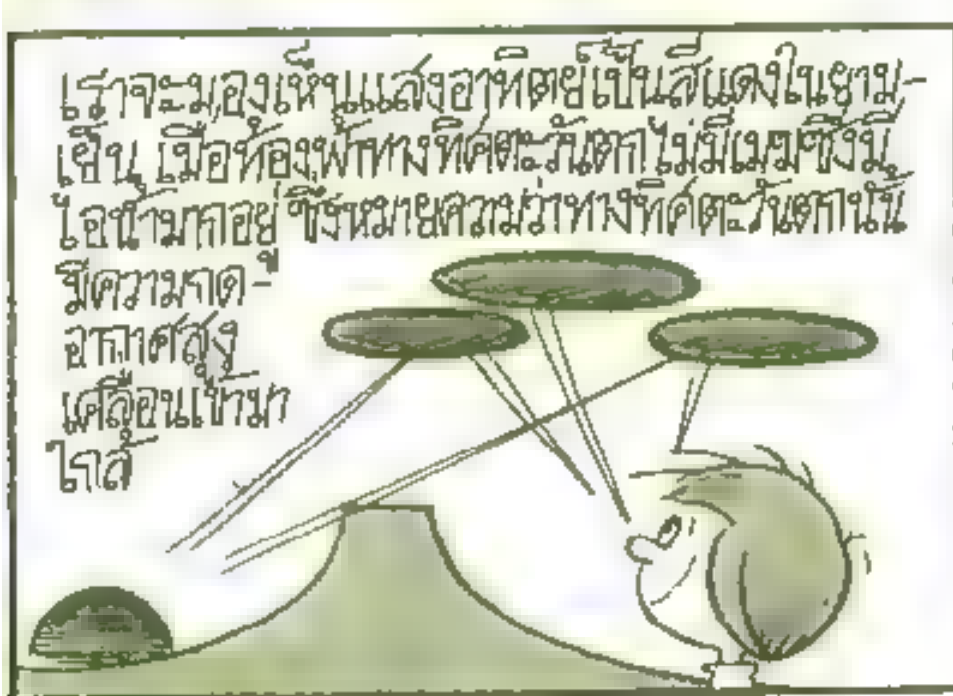
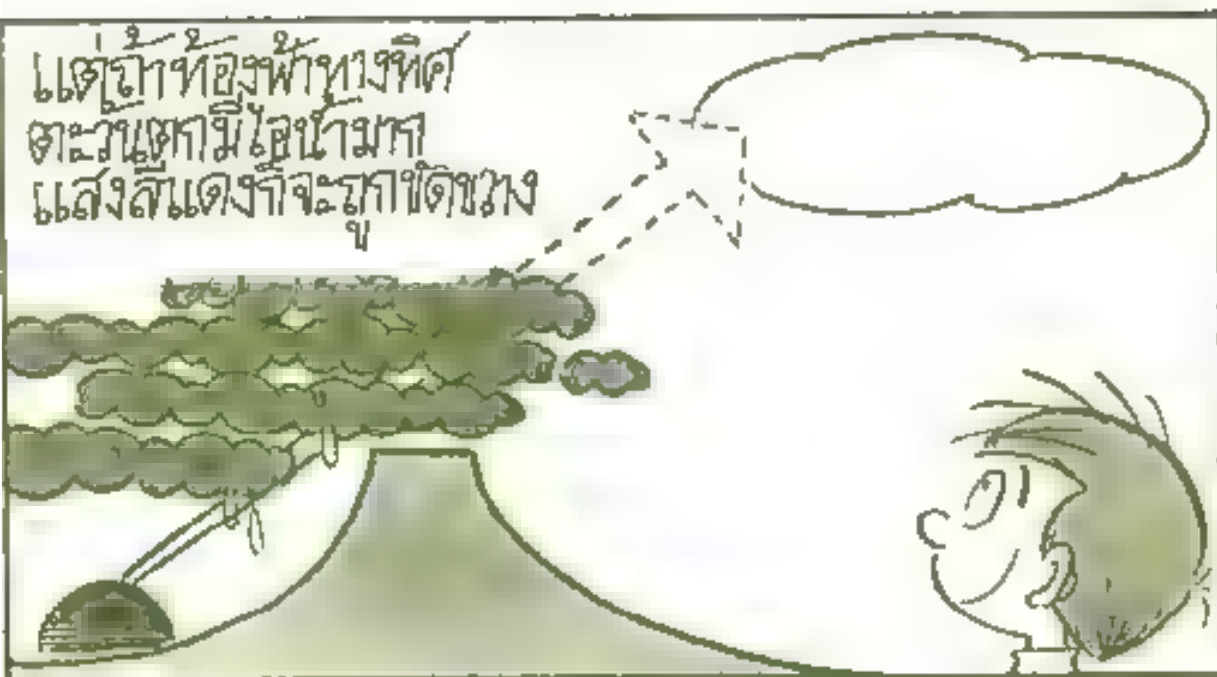
ช่วง



สั้น



บรรยากาศ



ถ้าท้องฟ้ามีเมฆ
เป็นสีแดง แสง
วาอากาศ
จะลง
จริงหรือ?



แสงสีแดง
ในยามเช้า
เกิดจากรังสี
ดวงอาทิตย์
กำลังขึ้น
คละเคล้า
การเรื่อ
แสงสีแดง
ในยามเย็น

จางวคือ
แสงอาทิตย์
จะพาแสงไปทั่วทุก
ของโลกในหนึ่งวัน
หาให้เจอเป็น สีแดง

จางวคือ
แสงอาทิตย์
เป็นสีแดง
ในยามเช้า
แสงให้
รู้เวลา
ท้องฟ้าที่มีสี
ดำนอกจากนี้
จะมีสีอื่น
มาก

จึงหมายความว่า
ท้องฟ้าจะมีสี
มีความกดอากาศ
สูงอยู่

ความภาค
อากาศ

ดี!

อากาศ
แย่มาก
สิน?

ความภาค
อากาศดี

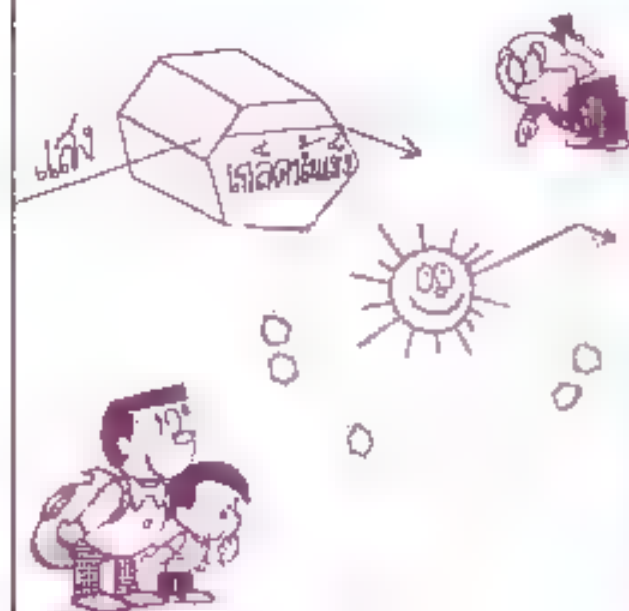
หากถึงฤดูร้อนอากาศดีสีแดงใน
ยามเช้าแล้ว จะพบว่ามีสีแดง
จะเป็นเมฆสีรุ้งและสีรุ้งที่สวยงาม
เป็นส่วนใหญ่ และในไม่ช้าก็จะเกิด
บริเวณหย่อมความกดอากาศต่ำ

ทำไมจึงเกิด
พระอาทิตย์และ
พระจันทร์
ทรงกลด
?



บางครั้ง
รูปดวง
อาทิตย์และ
ดวงจันทร์
จะเกิด
แสงสว่าง
เรืองที่
เรียกว่า
ทรงกลด

วงแสงที่เกิดขึ้น เกิดจากแสงจากแสง
ในเมฆหรือวัสดุที่หักเหแสงอาทิตย์
หรือ แสงจันทร์ เป็นวงแสงสว่างล้อมรอบ
ดวงอาทิตย์ หรือ ดวงจันทร์



▲ พระอาทิตย์ทรงกลด

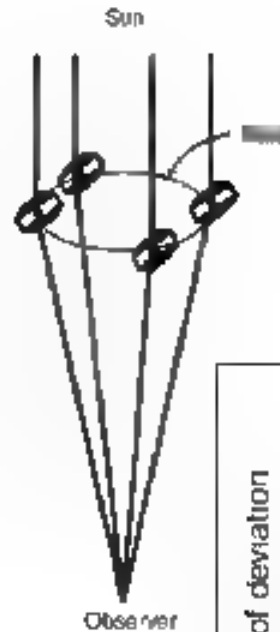
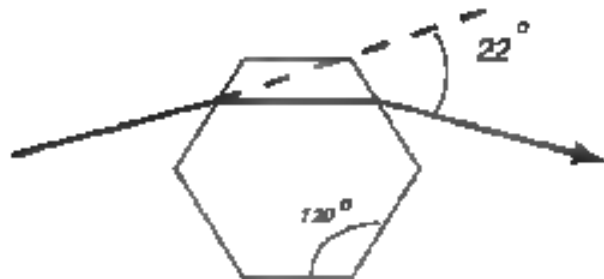


▲ พระจันทร์ทรงกลด

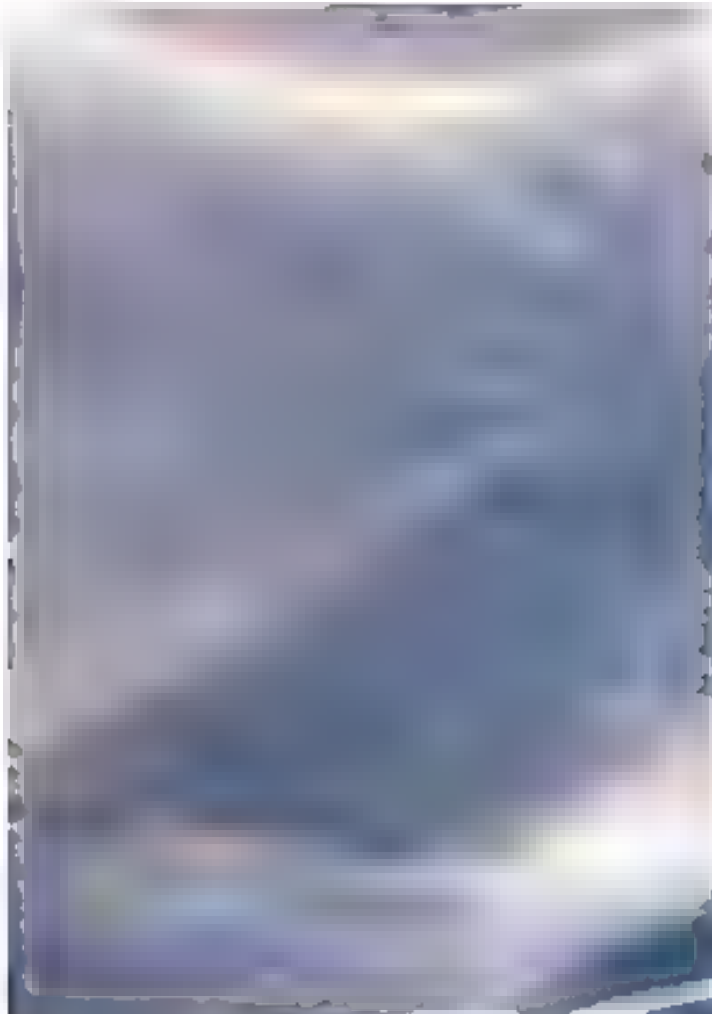
22° Halo



Explanation for 22° Halo



46° Halo and “Sundog”



Corona

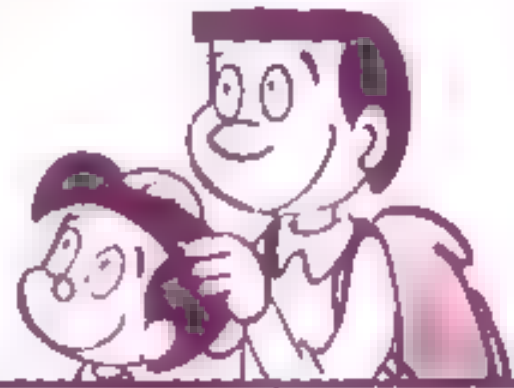


แสงสว่างเรืองนั้นอาจเป็น
สิ่งรักได้ แต่โดยมากจะฮาก
สีให้ลือง

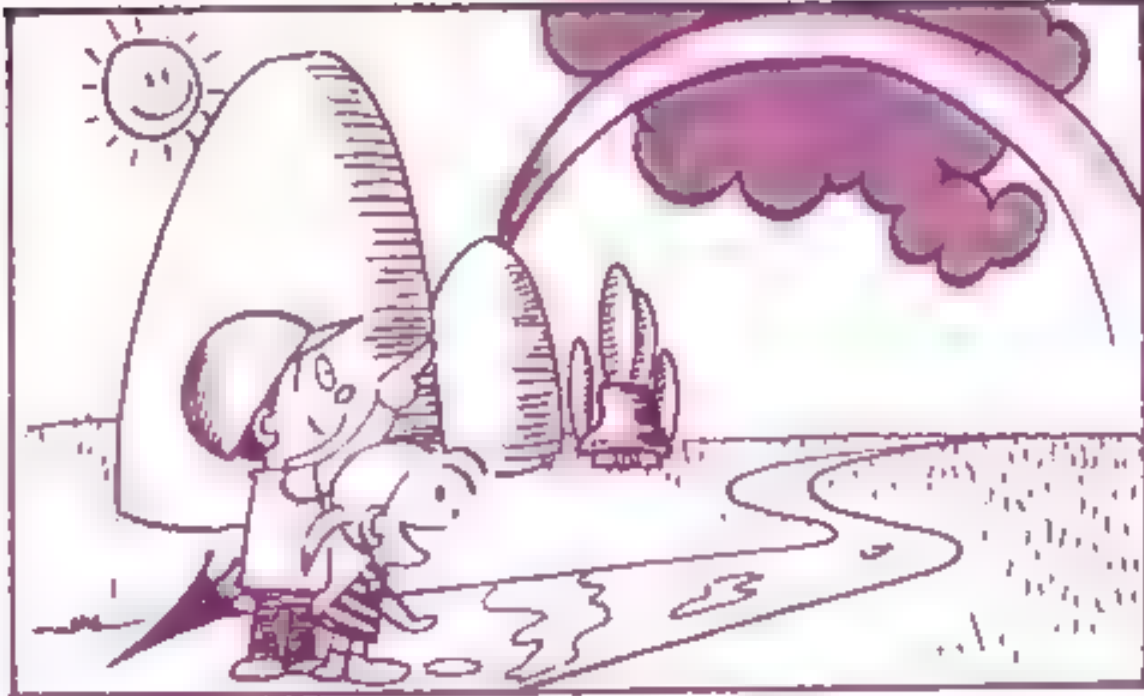


จริงด้วย
อะ!

หลังจากเกิดเมฆขึ้นเร็วแดดร้อน
จะเกิดความคิดจากเค็ด
ดังนั้น หลังจากเกิดการ
พรางลุด จึงก็มี ฟันตาก

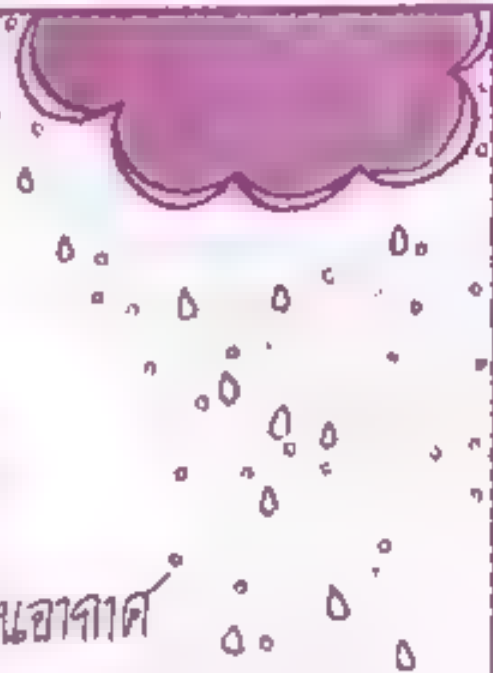


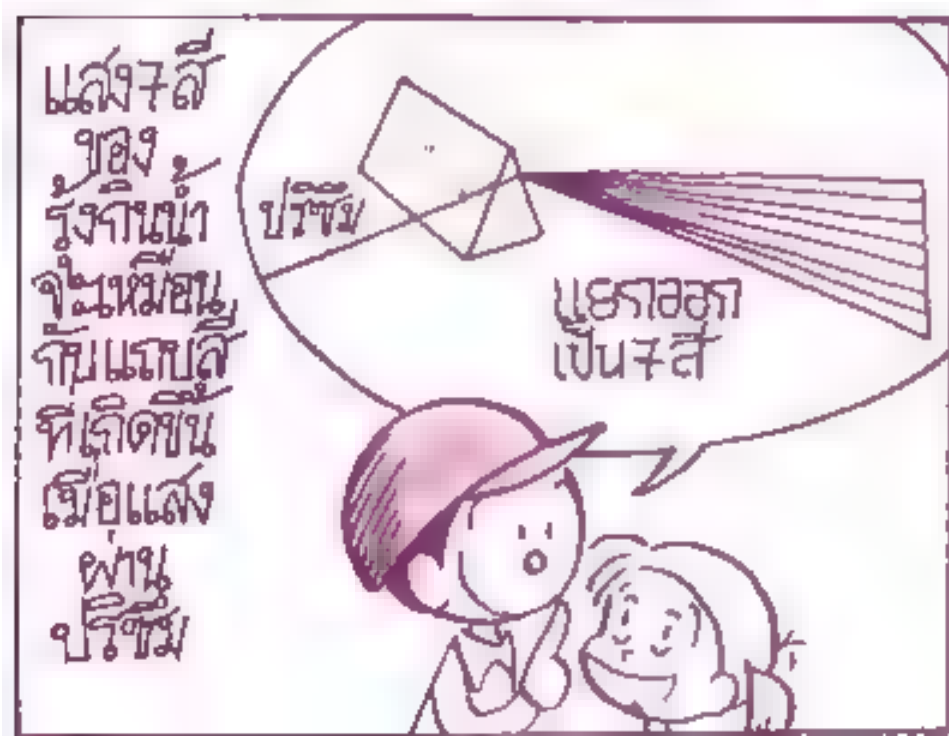
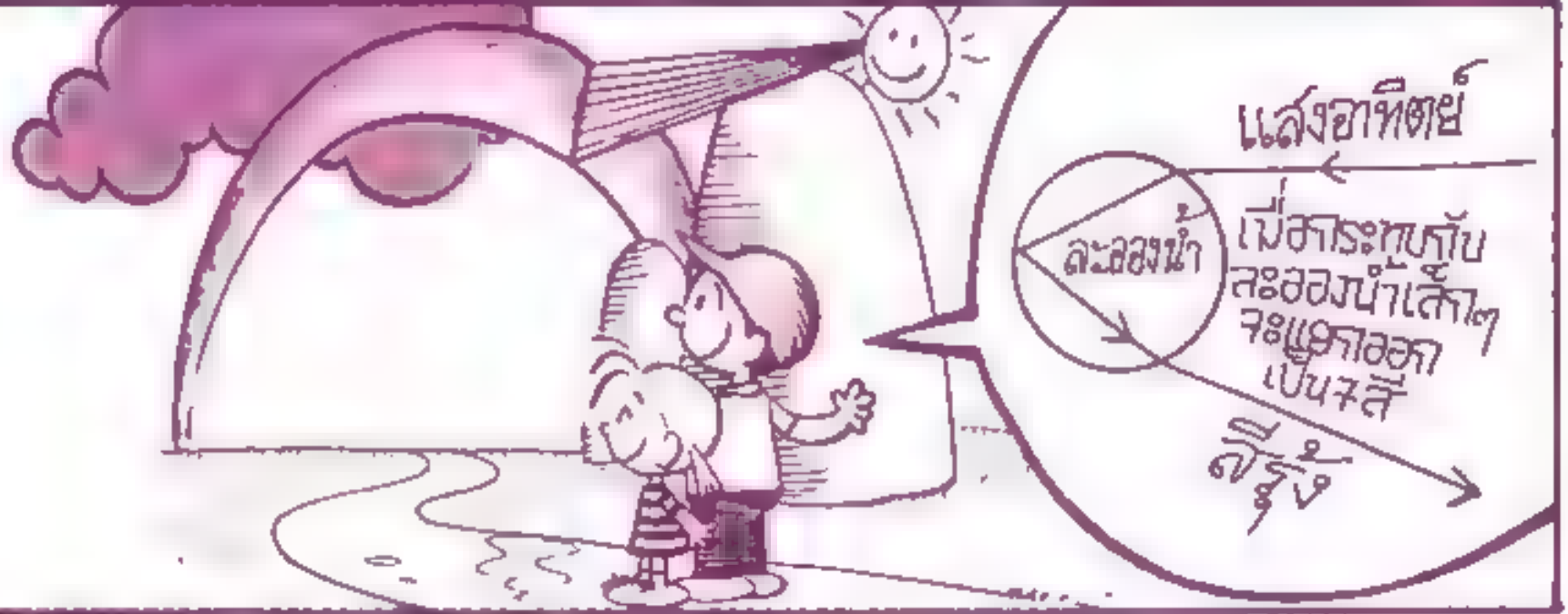
ทำไมจึงเกิด
รูงकिनน้ำ
?



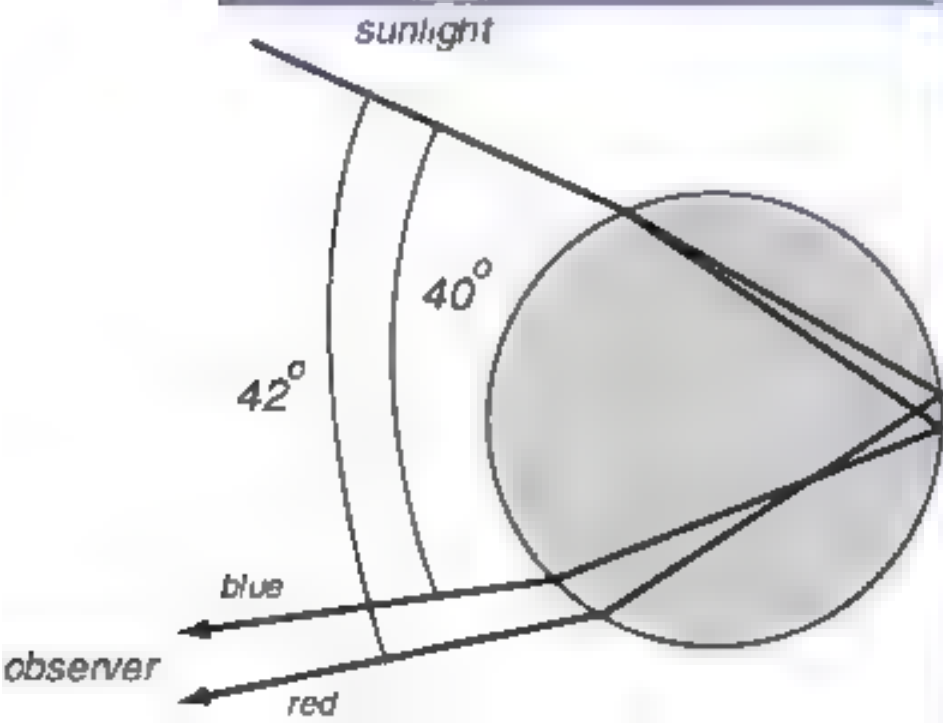
หลังฝนตกใหม่ ๆ
มักเกิดรูงकिनน้ำ
แล้วค่อย ๆ ขึ้น
เหตุใดจึงเป็น
เช่นนั้น ?

หลังฝนตก
จะมีละออง
น้ำฝนเล็ก ๆ
ลอยลอยอยู่ในอากาศ

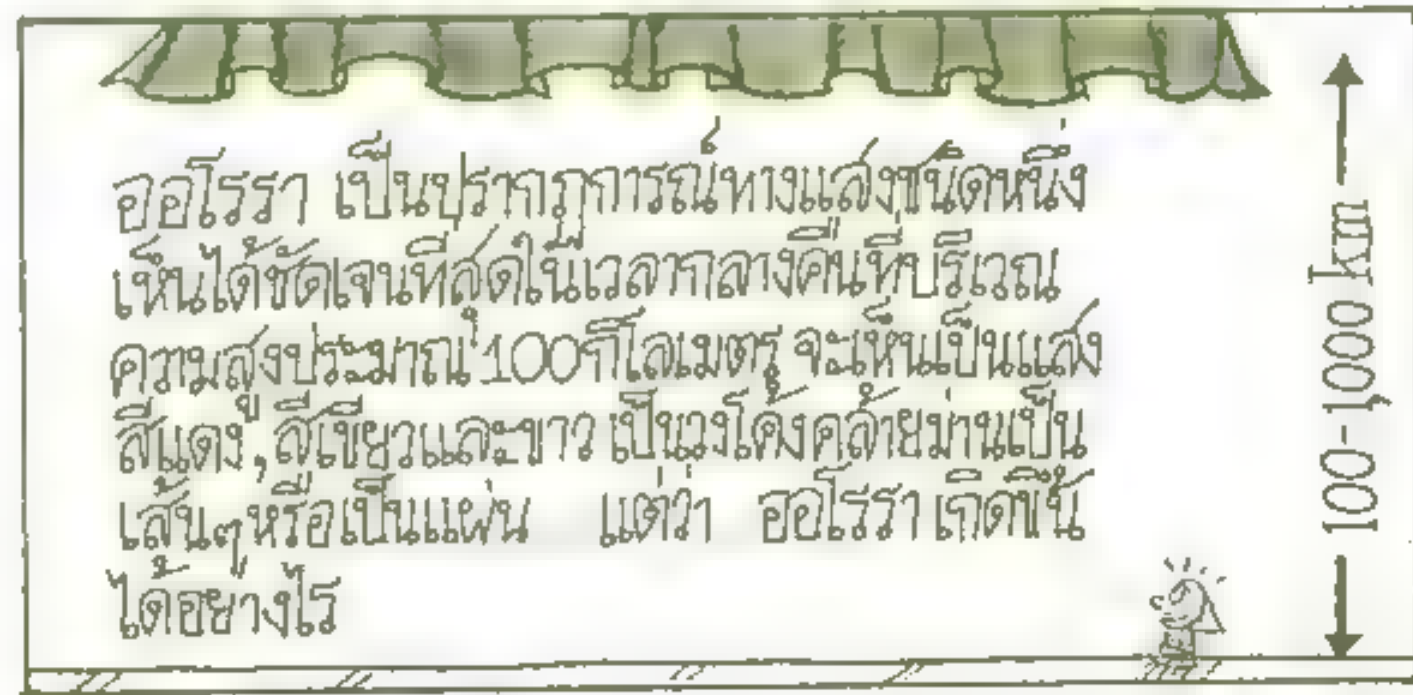


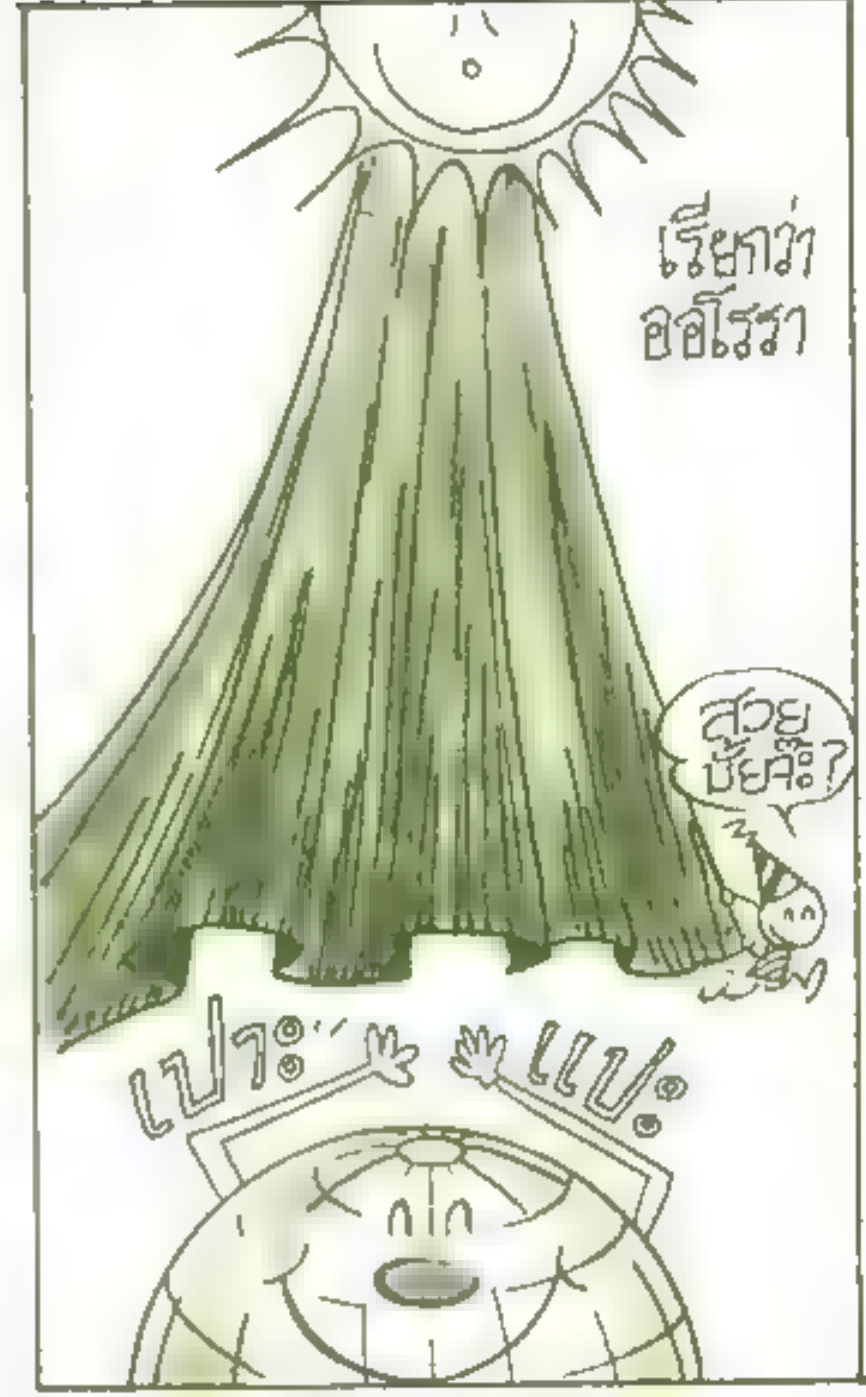
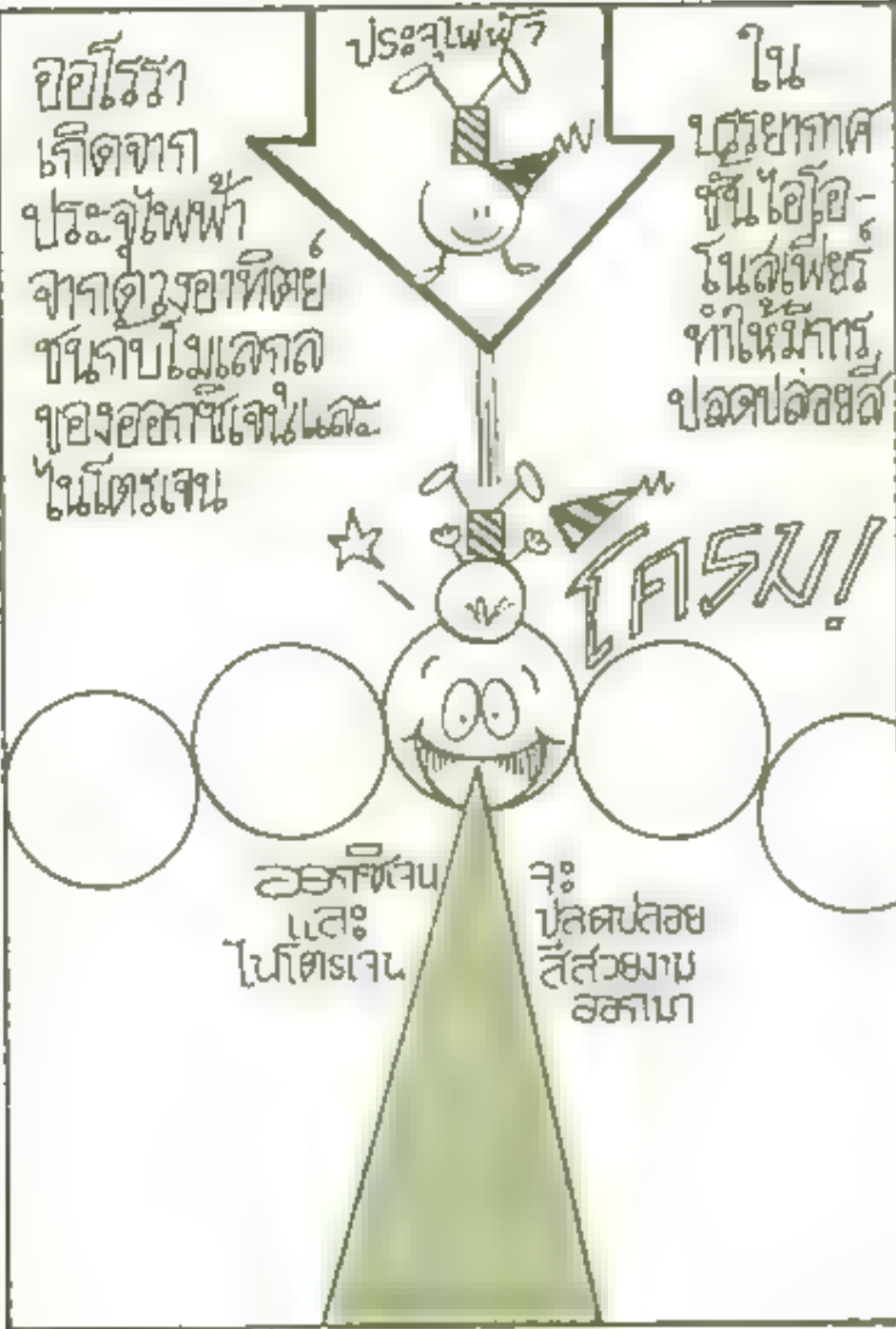


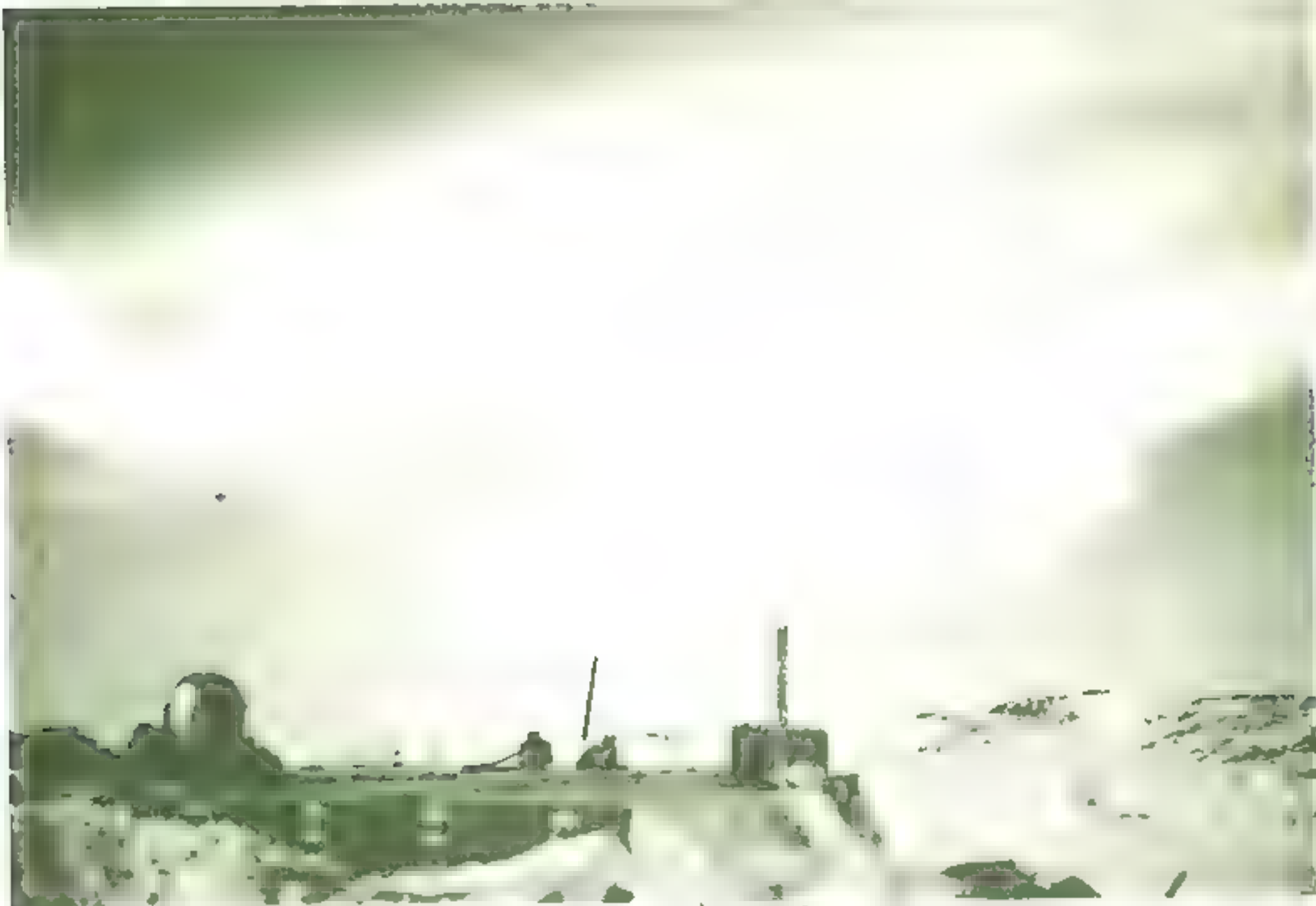
Rainbows



ปรากฏการณ์ การณ แปลก ๆ ใน ธรรม- ชาติ







▲ ออโรรา หีสถานี่สำรวจโลหะของประเทศญี่ปุ่น ที่ไวโดไต

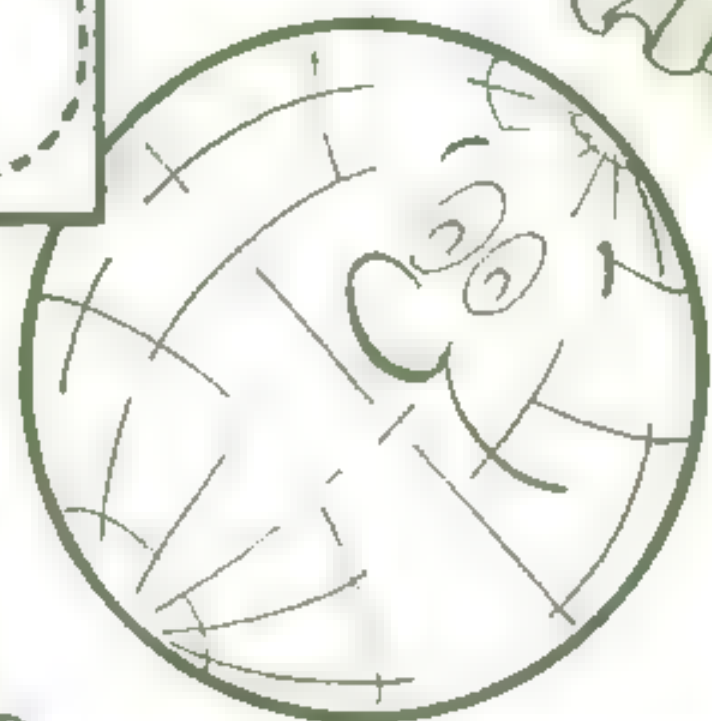
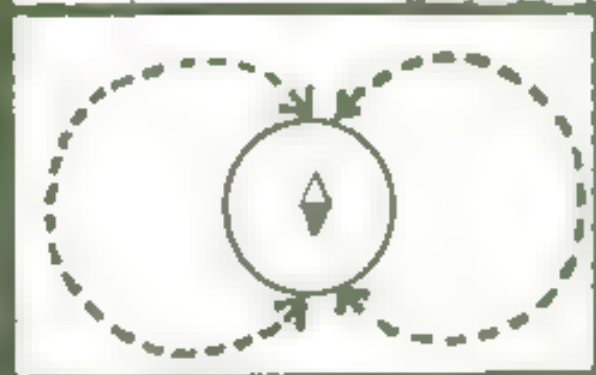
แล้วมันจะว่า
ทำไมชื่อไร้ราเกิด
เฉพาะที่ขั้วโลก?



โลกเรามีแท่งแม่เหล็ก
ลึกลงมาขนาดยักษ์ จึงมี
ขั้วเหนืออยู่ที่ขั้วโลกใต้และ
ขั้วใต้อยู่ที่ ขั้วโลกเหนือ



ประจุไฟฟ้าจากดวง-
อาทิตย์จะถูกไว้แม่เหล็ก
โลกหึ่งสองขั้วติดเขาค
ตั้งไว้จึงเกิดออรัลราที่
บริเวณขั้วโลกเหนือและ
ขั้วโลกใต้ เท่านั้น



ภาพดวงตา



คืออะไร?

ภาพดวงตา หรือ
มีอาจเป็นปรากฏการณ์
ที่พบมากในหมู่ล-
หราชอาณาจักรเดินทาง
เห็นเป็นไอเอช
อยู่กลางทะเลทราย
ซึ่งมีสาเหตุจาก

... การหักเหของแสงใน
อากาศชั้นต่ำใกล้
พื้นโลก

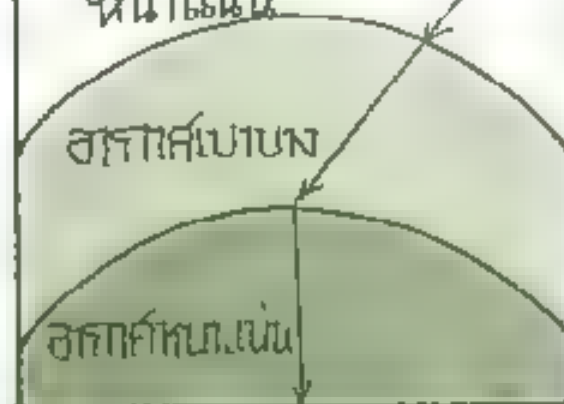
อากาศ



เมื่ออากาศมีความหนา-
แน่นมากขึ้น ความเร็วของ
แสงจะลดลง



ทำให้เกิดการ
หักเหของแสง
ในอากาศที่
หนาแน่น

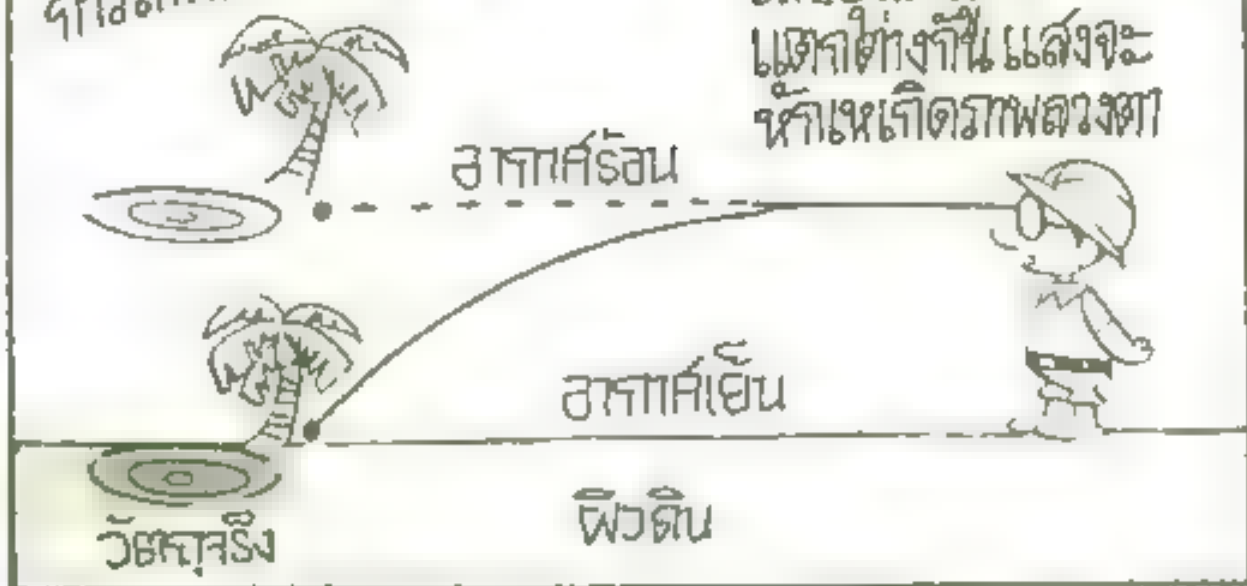


▲ การหักเหของแสงทำให้วัตถุ
ที่อยู่ใต้น้ำมองเห็นได้งอ

เมื่ออากาศร้อน จะมี
ความหนาแน่นน้อยเมื่อ
เย็นจะมีความหนาแน่น
มาก

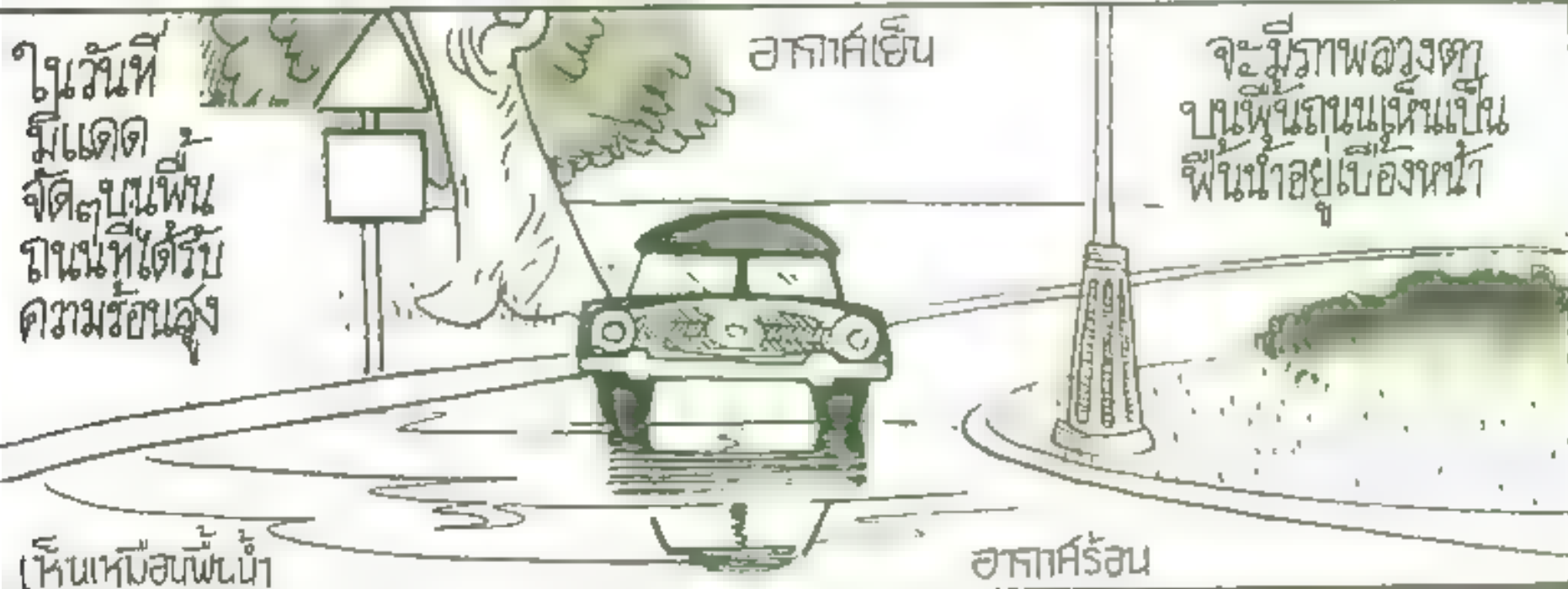


การเกิดภาพลวงตา



เมื่ออุณหภูมิอากาศ
แตกต่างกัน แสงจะ
หักเหเกิดภาพลวงตา

ในวันที่
มีแดด
จัดถนนที่
ได้รับ
ความร้อนสูง

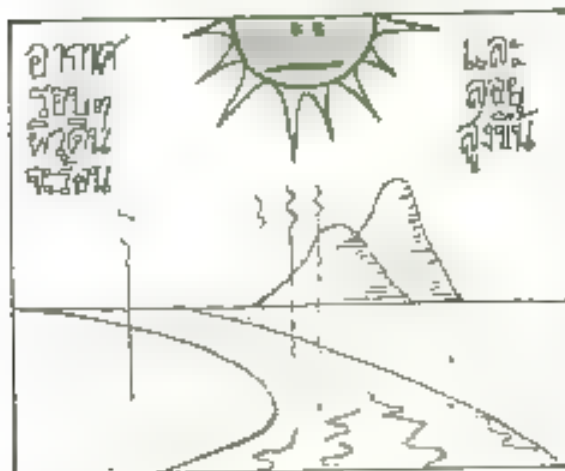


จะมีภาพลวงตา
บนพื้นถนนดูเหมือนเป็น
พื้นน้ำอยู่เบื้องหน้า

เห็นเหมือนพื้นน้ำ

ภาพเงา
เกิดขึ้นได้
อย่างไร?

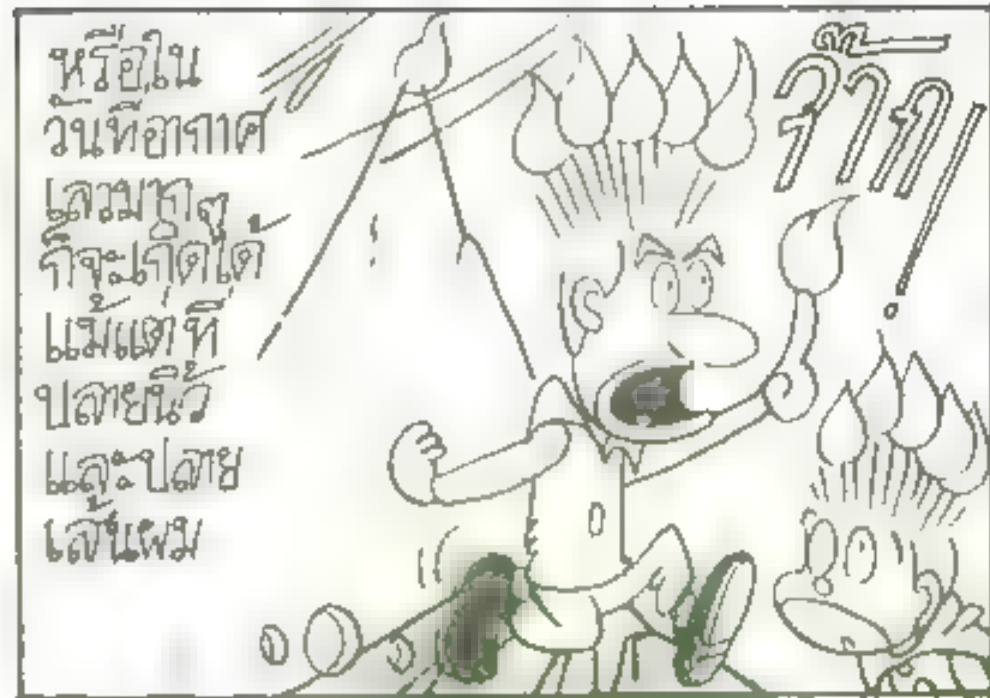
ในวันที่
แดดจัด
จะพบ
เงาของเรา
ได้เสมอ

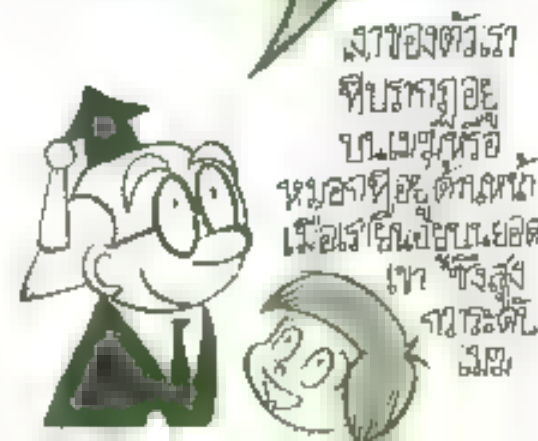
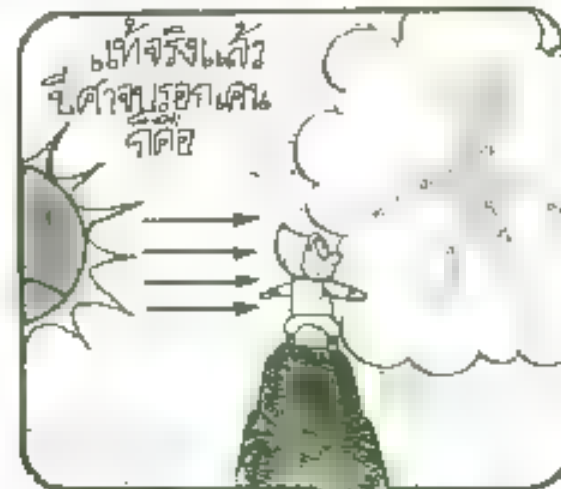
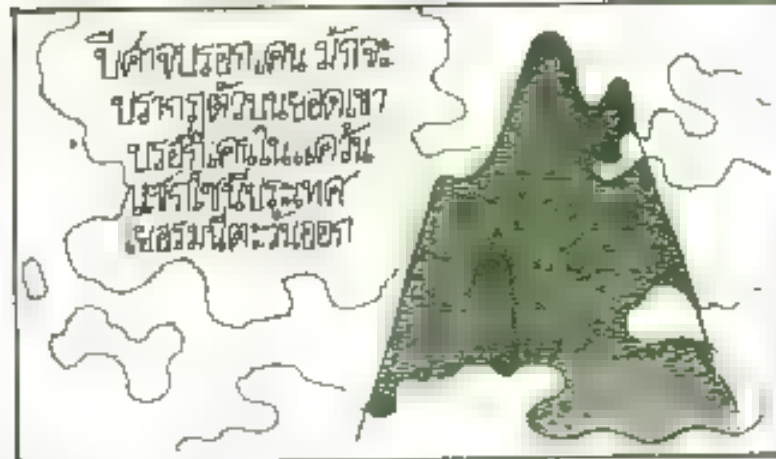




▲ รถแม่เหล็กเป็นวงล้อเหล็ก















ตารางเกี่ยวกับเมฆชนิดต่าง ๆ

ชื่อเมฆ	ชื่อซึ่งน่าจะ ตรงกับมาได้จาก พจนานุกรม	ความสูง	เครื่องหมาย ในแผนที่อากาศ
ซีร์รัส	ไม่มี	ฐานเมฆโดยเฉลี่ย 10,000 เมตร	→
ซีร์โรสเตรตัส	ไม่มี	ฐานเมฆโดยเฉลี่ย 8,500 เมตร	2
ซีร์โรคิวมูลัส	ไม่มี	ฐานเมฆโดยเฉลี่ย 7,000 เมตร	2
แอลโตคิวมูลัส	เมฆภาพหรือเมฆ	ระหว่าง 2,500-5,500 เมตร	∪
แอลโตสเตรตัส	ฝนหรือหิมะ ตกสม่ำเสมอ	ระหว่าง 2,500-5,500 เมตร	∠
สเตรตัส	ฝนหรือหิมะ หรือหิมะฝน	ต่ำกว่า 2,500 เมตร	--
สเตรโตคิวมูลัส	ฝนหรือหิมะ หรือหิมะฝน	ต่ำกว่า 2,500 เมตร	⊕
นิมโบสเตรตัส	ฝนหรือหิมะ สม่ำเสมอ	ต่ำกว่า 2,500 เมตร	∠
คิวมูลัส	ส่วนมากไม่มี	ก่อตัวตามแนวตั้ง	⌒
คิวโมนิมบัส	ฝนหนัก หิมะ และลูกเห็บ	ตั้งแต่ 500-20,000 เมตร	⌒

ลักษณะต่าง ๆ ของเมฆ
บางๆ จะเห็นสีฟ้าว่าเป็นผืนน้ำหรือทะเลถ้าบนบก อาจมีวงแหวน (halo) ไปรอบๆ
บางๆ ใต้เมฆจะมีหยาดน้ำ มีสีขาวหรือน้ำเงินจาง อาจมีวงแหวนได้
บางๆ มีขาวหรือสีเทาเล็กน้อยเหมือนควันเมฆหรือ หรืออาจเป็นลูกกลมๆ ไปรอบๆ และมองเห็นแนวอากาศดีหรือแนวเงาจันทร์ได้
มีขาวหรือสีเทา มีลักษณะก้อนกลมหรือเป็นเมฆ มีทางเงาดีเห็นเป็นแนวๆ หรือคลื่น อาจมีสายฝนตก (rainfall)
เมฆสีเทาและสีฟ้าเล็กน้อยเป็นบริเวณกว้าง เมฆสูงเป็นเมฆหรือเมฆฝนหรือเมฆฝน อาจมีฝนตก
เมฆเป็นแนวหรืออยู่สูงจากพื้นผิวเป็นชั้นๆ มีเมฆขาวไม่เห็นแนวอากาศหรือแนวเงาจันทร์
เมฆมีลักษณะก้อนกลมและบวมออกข้างขึ้น เมื่อรวมกันจะเป็นก้อน ส่วนมากไม่มีฝน
เมฆดำ ไม่เป็นรูปวง ฐานต่ำใกล้พื้นดิน ใต้เมฆจะมีเมฆ คล้ายฟ้ามีริ้ว
เมฆ (หรือสีในทางนี้) ใต้เมฆและอากาศดีหรือแนวเงาจันทร์
เป็นเมฆหนา มีลักษณะฟ้ามีเมฆ ใต้เมฆ มีลักษณะฟ้ามีเมฆ

• มาตราลมโบฟอร์ต

การสังเกต	การสังเกต	ความเร็วลม	ลักษณะ
0		ลมเงียบ ควันลอยขึ้น ตรงๆ	น้อยกว่า 1 นอต* (น้อยกว่า 2 km/hr)
1		ควันลอยตามลม แต่ความเร็วลมไม่เห็น ไปตามทิศทางลม	1-3 นอต (2-6 km/hr)
2		รู้สึกลมพัดที่ผิว หน้า ไม่มีการหัก ศรของควันไปตาม ลม	4-6 นอต (7-11 km/hr)
3		ใบไม้และกิ่งไม้ เริ่มขยับเล็กน้อย ตามลม	7-10 นอต (12-19 km/hr)
4		มีฝุ่นพัดตาม กระแสลมขึ้น กิ่งไม้เล็กๆ โค่นล้ม ไหว	11-16 นอต (20-30 km/hr)
5		ต้นไม้เล็กเริ่ม แกว่งโยกไปมา น้ำเป็นระลอก	17-21 นอต (31-39 km/hr)

การสังเกต	การสังเกต	ความเร็วลม	ลักษณะ
6		กิ่งไม้ใหญ่ขยับ เล็กน้อย ได้ยินเสียง ตามสายไม้ตาม แนวลมชัดเจน	22-27 นอต (40-50 km/hr)
7		ต้นไม้ใหญ่ทั้งต้น ขยับเล็กน้อย เดิม ตามลมไม่ชัดเจน	28-33 นอต (51-61 km/hr)
8		กิ่งไม้หัก มีสิ่ง ที่ปลิวมาเหนือหัว	34-40 นอต (62-74 km/hr)
9		สิ่งก่อสร้าง ที่ไม่มั่นคง หักพัง	41-47 นอต (75-87 km/hr)
10		ต้นไม้ถอนราก ถอนโคน เกิด ความเสียหาย อย่างมาก	48-55 นอต (88-102 km/hr)
11		เกิดความ เสียหาย ทั่วไป	56-63 นอต (103-117 km/hr)
12		เกิดความ เสียหาย ทั่วไป	มากกว่า 64 นอต ขึ้นไป



The End